

Maiara Albuquerque Hayata

**COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO SAZONAL DA ICTIOFAUNA DA
ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DA BARRA DA
LAGOA, EM FLORIANÓPOLIS/SC**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao Centro de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de
Santa Catarina para a obtenção do
Grau de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Renato Hajenius
Achê de Freitas.

Coorientadora: MsC. Gisela Costa
Ribeiro.

Florianópolis
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Hayata, Maiara Albuquerque

Composição e variação sazonal da ictiofauna da zona de
arrebentação da praia da Barra da Lagoa, em
Florianópolis/SC. / Maiara Albuquerque Hayata ; orientador,
Renato Hajenius Aché de Freitas ; coorientadora, Gisela
Costa Ribeiro. - Florianópolis, SC, 2016.

71 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Biológicas. Graduação em Ciências Biológicas.

Inclui referências

1. Ciências Biológicas. 2. Distribuição espaço-temporal.
3. Ecologia Marinha. 4. Ictiofauna. 5. Zona de
Arrebentação. I. Freitas, Renato Hajenius Aché de. II.
Ribeiro, Gisela Costa. III. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
COORDENADORIA DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
Telefone: (0xx48) 3721-9235. Fax: 3721-9672 – e-mail: ccbb@ccb.ufsc.br - <http://cienciasbiologicas.grad.ufsc.br>

BIO7016 – Trabalho de Conclusão de Curso II
ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
Semestre 01/2016

1. Aluno

Aluna: Maiara Albuquerque Hayata
Número de matrícula: 11100540

2. Trabalho

Título do Trabalho: COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO SAZONAL DA ICTIOFAUNA DA ZONA DE
ARREBENTAMENTO DA PRAIA DA BARRA DA LAGOA, EM FLORIANÓPOLIS/SC

Orientador(a): Prof. Dr. Renato Hajenius Aché de Freitas
Co-Orientador(a): Msc. Gisela Costa Ribeiro
Local de apresentação do trabalho: Sala de Audiovisual do Depto de Ecologia e Zoologia (ECZ) do Centro de Ciências Biológicas da UFSC

3. Avaliação pela banca examinadora

Presidente:	<u>Prof. Dr. Renato Hajenius Aché de Freitas</u>	Nota:	<u>10,0</u>
Membro Titular:	<u>Dra. Natália Hanazaki</u>	Nota:	<u>10,0</u>
Membro Titular:	<u>Msc. Alexandre Siqueira Corrêa</u>	Nota:	<u>9,5</u>
Membro Suplente:	<u>Msc. Joao Gabriel Dória</u>	Nota:	

Média Final: 10,0 (Dez)

 PRESIDENTE DA BANCA	 MEMBRO TITULAR
 MEMBRO TITULAR	 MEMBRO SUPLENTE

Florianópolis, 15 de julho de 2016.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, especialmente aos meus pais, pelo apoio total que sempre me deram no decorrer da minha jornada, por sempre terem sido exemplos de força e superação e por todo o carinho e compreensão com que me tratam. Aos meus irmãos, gostaria de agradecer por tudo que já me ensinaram, pelo apoio com este trabalho e por servirem de exemplo de gênios incríveis que me motivam e me matam de orgulho.

Agradeço ao Kauan, ao Rinaldo, à Mari, à Rafa, ao Firula, ao Cleitinho, à Bruna e ao Ale por toda ajuda em campo, este trabalho não teria sido possível sem o apoio e colaboração de todos vocês. Pagarei em cerveja e carinho, sempre.

Ao Montanha por me inserir no mundo dos programas estatísticos e ao Mineiro por me ajudar a entender toda a loucura que eles trazem junto.

Aos meus orientadores e amigos, Renato Freitas e Gisela Ribeiro, por acreditarem na minha capacidade, por toda a ajuda que me ofereceram, por serem grandes tutores, e principalmente, portarem tornado este trabalho possível. Vocês são demais!

Agradeço ao meu companheiro de todas as horas, quem aguentou firmemente todo meu chororô e crises de desespero, em momento nenhum me deixando duvidar de que conseguiria finalizar o TCC, e quem está ao meu lado sempre, me apoiando, me ajudando e me fazendo feliz! Meu muito obrigada Kauan! Eu te amo.

Finalmente, agradeço à todas as pessoas que de algum modo fizeram parte da minha caminhada nestes muitos anos de graduação. Especialmente ao grupinho do mal da 11.1, por toda a parceria, zuera e companhias pro bar; às amiguinhas e amiguinhos do 406E, pelo melhores momentos proporcionados dentro e fora do nosso apêzinho; aos passados e atuais atleticanos, por fazerem parte da minha segunda família, por toda a parceria nos Interbios da vida e pelas risadas; às muitas pessoas que já formaram ou ainda formam a comissão da Semana da Bio, por terem se tornado bons amigos e companheiros na construção de algo tão lindo; ao PIBID, pelos muitos anos de aprendizado; ao CABio por tantos bons momentos que vivi neste espaço e com as pessoas que o compõem; e à muitas outras pessoinhas da Bio ou não. Amo vocês!

RESUMO

As zonas de arrebentação de praias arenosas são áreas extremamente importantes para a comunidade ictiofaunística, uma vez que conferem proteção contra predadores, alimento abundante e ainda são utilizadas como área de berçário e recrutamento. Estas zonas são caracterizadas por conter poucas espécies de peixes dominantes e residentes, sendo encontrados majoritariamente em estágios larvais e juvenis com pequeno tamanho corporal. Tais indivíduos exercem uma importante função de reciclagem de nutrientes a partir da excreção de urina e fezes, assim como, devido à sua grande motilidade e migração, são essenciais para o transporte e exportação de energia do sistema praia/zona de arrebentação para os oceanos e demais ambientes marinhos e estuarinos. O presente estudo teve como objetivo analisar a composição e variação sazonal da comunidade ictiofaunística da zona de arrebentação da Praia da Barra da Lagoa, em Florianópolis-SC. Como ferramenta de pesca foi utilizada uma rede de arrasto de 9,0 m x 1,0 m com malhagens laterais de 10,0 mm e uma porção central de 3,0 m com três panos de malha de 7,0 mm. As coletas foram feitas mensalmente durante um ano, em período da maré mais baixa do horário da manhã. Foram delimitados dois pontos com diferentes graus de exposição às ondas, e, em cada ponto, realizados três arrastos consecutivos de 30,0 m. A temperatura superficial, transparência e salinidade da água foram mensuradas a cada coleta. A temperatura média do ar e precipitação mensal foram obtidos através do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (CIRAM) e os valores das flutuações de maré foram obtidos conforme dados disponibilizados pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DNH). Foram coletados 1255 indivíduos, pertencentes à 18 espécies, 11 famílias e 15 gêneros. As maiores abundâncias foram encontradas nas estações que apresentaram maiores médias de temperatura (Verão e Outono) em detrimento da de menor média (Inverno), tendo a Primavera uma abundância maior que a última e menor que o Verão e Outono. A assembleia de peixes encontrada no Verão diferiu daquela encontrada no Inverno, o que não ocorreu entre as demais estações do ano. O ponto amostral de menor grau de exposição às ondas obteve uma maior abundância e riqueza de espécies, indicando que a variação espacial é um fator influente na composição da comunidade.

Palavras-chave: Comunidade ictiofaunística. Distribuição espaço-temporal. Ecologia marinha. Peixe. Rede de arrasto. Zona de arrebentação.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de Florianópolis indicando a localização da Praia da Barra da Lagoa. Fonte: Google Maps. 19
- Figura 2.** Foto mostrando o Canal da Barra da Lagoa e o Molhe da Barra da Lagoa. Fonte: <http://www.flickrriver.com/photos/zepaiva/4728340278/>..... 20
- Figura 3.** Foto do Molhe do Canal da Barra da Lagoa. Fonte: Thiago Fiuza. 20
- Figura 4.** Foto da Praia da Barra da Lagoa, com indicação para a localização das duas áreas de amostragem (em vermelho). Fonte: Eduardo Soriano-Sierra. 21
- Figura 5.** Arrasto de praia sendo realizado no ponto de amostragem de maior grau de exposição às ondas. Fonte: Bruna Winter. 23
- Figura 6.** Arrasto de praia sendo realizado no ponto de amostragem de menor grau de exposição às ondas. Fonte: Gisela Ribeiro. 23
- Figura 7.** Processamento das amostras. Ferramentas utilizadas para medição, pesagem, identificação e registro. 25
- Figura 8.** Medição de comprimento total (CT) e comprimento padrão (CP) sendo realizado conforme padrão. 25
- Figura 9.** Espécies mais abundantes (FO > 1%). Fonte: Fishbase, 2016. 28
- Figura 10.** Médias mensais de valores de temperatura superficial da água (°C) e salinidade (ppm) coletadas durante os dias de amostragem, com indicação para as estações de Primavera (roxo), Verão (laranja), Outono (verde) e Inverno (azul). 29
- Figura 11.** Médias (\pm EP) da Diversidade de Shannon-Wiener (H'), Equitabilidade de Pielou (J') e Riqueza de Margalef (d) da ictiofauna amostrada na praia da Barra da Lagoa, SC, por estação..... 35

Figura 12. Médias (\pm EP) da Diversidade de Shannon-Wiener (H'), Equitabilidade de Pielou (J') e Riqueza de Margalef (d) da ictiofauna amostrada na praia da Barra da Lagoa, SC, por ponto de amostragem. 36

Figura 13. Escalonamento Multidimensional (MDS), indicando visualmente a semelhança dos conjuntos amostrais de cada mês e pontos (1 – abrigado; 2 – exposto) amostrados, assim como dos conjuntos amostrais das estações do ano de coleta (Primavera, Verão, Outono e Inverno)..... 41

Figura 14. Média (\pm EP) do comprimento total (CT; $t = 3,68$) e comprimento padrão (CP; $t = 3,98$) de *H. clupeiola* durante as estações de Primavera e Outono. Letras diferentes denotam diferença significativa (Teste t ; $p < 0,01$). 43

Figura 15. Média (\pm EP) da biomassa em gramas ($t = 3,92$) de *H. clupeiola* durante as estações de Primavera e Outono. Letras diferentes denotam diferença significativa (Teste t ; $p < 0,01$)..... 43

Figura 16. Média (\pm EP) do comprimento total (CT; $t = 5,01$) e comprimento padrão (CP; $t = 3,40$) de *M. curema* durante as estações de Verão e Outono. Letras diferentes denotam diferença significativa (Teste t ; $p < 0,01$)...... 44

Figura 17. Média (\pm EP) da biomassa ($t = 5,33$) de *M. curema* durante as estações de Verão e Outono. Letras diferentes denotam diferença significativa (Teste t ; $p < 0,01$). 45

Figura 18. Média (\pm EP) do comprimento total (CT; $H = 46,79$) e comprimento padrão (CP; $H = 53,45$) de *M. liza* entre as estações do ano. Letras diferentes denotam diferença significativa (Kruskal-Wallis; $p < 0,05$)...... 46

Figura 19. Média (\pm EP) da biomassa ($H = 39,99$) de *M. liza* entre as estações do ano. Letras diferentes denotam diferença significativa (Kruskal-Wallis; $p < 0,05$). 47

Figura 20. Média (\pm EP) do comprimento total (CT em mm; H = 30,46), comprimento padrão (CP em mm; H = 28,21) e biomassa em gramas (H = 34,92) de *T. carolinus* durante as estações de Primavera, Verão e Inverno. Letras diferentes denotam diferença significativa (Kruskal-Wallis; $p < 0,05$). 49

Figura 21. Média (\pm EP) do comprimento total (CT; $t = 3,77$; $p = 0,00$), comprimento padrão (CP; $t = 3,82$; $p = 0,00$) e biomassa ($t = 2,15$; $p = 0,03$) de *T. carolinus* nos diferentes pontos amostrais (abrigado; exposto) durante todas as estações conjuntamente. Letras diferentes denotam diferença significativa ($p < 0,05$). 50

Figura 22. Médias (\pm EP) de comprimento total (CT; H = 79,34) e comprimento padrão (CP; H = 81,20) de *T. falcatus* durante as estações de Primavera, Verão e Outono. Letras diferentes denotam diferença significativa (Kruskal-Wallis; $p < 0,05$). 51

Figura 23. Média (\pm EP) da biomassa (H = 72,38) de *T. falcatus* durante as estações de Primavera, Verão e Outono. Letras diferentes denotam diferença significativa (Kruskal-Wallis; $p < 0,05$). 52

Figura 24. Médias (\pm EP) de comprimento total (CT; $t = 1,96$; $p = 0,06$) e comprimento padrão (CP; $t = 3,14$; $p = 0,00$) de *T. falcatus* nos diferentes pontos amostrais (abrigado; exposto) durante a Primavera. Letras diferentes denotam diferença significativa ($p < 0,05$). 53

Figura 25. Média (\pm EP) da biomassa ($t = 3,24$; $p = 0,00$) de *T. falcatus* nos diferentes pontos amostrais (abrigado; exposto) durante a Primavera. Letras diferentes denotam diferença significativa (Teste t; $p < 0,05$). 54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultado da Análise de Variância (ANOVA) entre os parâmetros abióticos (temperatura superficial da água e salinidade) e a abundância numérica das estações (PR = Primavera; VE = Verão; OU = Outono; IN = Inverno). 30

Tabela 2. Identificação das espécies capturadas na praia da Barra da Lagoa, ordenadas por ordem alfabética de famílias. * indica larva de espécime coletada. 32

Tabela 3. Tamanhos mínimos e máximos de comprimento total encontrados das espécies coletadas, e tamanhos máximos registrados para as mesmas, segundo FISHBASE (2016). 33

Tabela 4. Abundância Numérica (AN), Abundância Relativa (AR), Frequência de Ocorrência (FO), Biomassa Total (BT) e Biomassa Relativa (BR) das espécies capturadas na praia da Barra da Lagoa, entre Abril de 2015 e Março de 2016. 34

Tabela 5. Número de espécies encontrado em cada estação. 35

Tabela 6. Abundância encontrada em cada estação e ponto amostral durante o ano de coleta..... 36

Tabela 7. Presença ou ausência das espécies identificadas na zona de arrebentação da praia da Barra da Lagoa/SC, conforme sazonalidade (Primavera – PR; Verão – VE; Outono – OU; Inverno – IN) e ponto amostral (Abrigado – AB; Exposto – EX). 37

Tabela 8. Resultados das Análises de Similaridade (ANOSIM) entre as estações do ano. * indica diferença significativa ($p < 0,05$). 38

Tabela 9. Resultados da análise de Similaridade de Percentagens (SIMPER) do conjunto amostral de cada estação, indicando a porcentagem das espécies mais contribuintes na composição dos mesmos. 39

Tabela 10. Resultados da análise de Similaridade de Percentagens (SIMPER) entre os conjuntos amostrais de cada estação, indicando a dissimilaridade entre os mesmos. 39

Tabela 11. Resultados da análise de Similaridade de Percentagens (SIMPER) de cada ponto amostral (abrigado; exposto) e entre estes, indicando a porcentagem de contribuição de cada espécie para a sua similaridade ou dissimilaridade..... 39

Tabela 12. Abundância numérica de cada espécie por estação/ponto e resultados dos Testes de Goodman. 42

Tabela 13. Resultados dos testes t de Student quanto à variação de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) e biomassa de *M. curema* nos diferentes pontos amostrais (abrigado; exposto), tanto nas quatro estações conjuntamente quanto no Verão separadamente..... 45

Tabela 14. Resultados dos testes t de Student quanto à variação de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) e biomassa de *M. liza* nos diferentes pontos amostrais (abrigado; exposto), tanto nas quatro estações conjuntamente quanto em cada uma separadamente. .. 48

Tabela 15. Resultados dos testes t de Student quanto à variação de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) e biomassa de *T. carolinus* nos diferentes pontos amostrais (abrigado; exposto) na Primavera e Verão..... 50

Tabela 16. Resultados dos testes t de Student quanto à variação de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) e biomassa de *T. falcatius* nos diferentes pontos amostrais (abrigado; exposto), nas quatro estações conjuntamente. 52

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	13
2.	OBJETIVO GERAL.....	17
2.1.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1.	ÁREA DE ESTUDO.....	19
3.2.	METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM.....	22
3.3.	PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS.....	24
3.4.	ANÁLISE DOS DADOS	25
4.	RESULTADOS	29
4.1.	FATORES AMBIENTAIS.....	29
4.2.	COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA.....	30
4.3.	ÍNDICES DE DIVERSIDADE.....	34
4.4.	VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL.....	36
4.5.	INFLUÊNCIA ESPAÇO-TEMPORAL NO CRESCIMENTO DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES (FO > 1%)	42
4.5.1.	<i>Harengula clupeola</i> (“sardinha cascuda”)	42
4.5.2.	<i>Mugil curema</i> (“parati”).....	44
4.5.3.	<i>Mugil liza</i> (“tainha”)	45
4.5.4.	<i>Trachinotus carolinus</i> (“pampo”).....	49
4.5.5.	<i>Trachinotus falcatus</i> (“sernambiguara”)	50
5.	DISCUSSÃO.....	55
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
	REFERÊNCIAS.....	65
	ANEXO 1	
	ANEXO 2	

1. INTRODUÇÃO

As zonas costeiras são tidas como áreas de transição entre a ação dos processos marinhos e continentais (OLIVEIRA, 2011), estando suscetíveis às variações temporais e geográficas, tais como ação das ondas e das marés. Estes ambientes desempenham importantes papéis ecológicos, culturais e econômicos, uma vez considerada sua importância como habitat temporário ou permanente para a fauna marinha e seu valor socioeconômico para a população como um todo, servindo de habitação e provedor de recursos para a mesma (GOYA; TESSLER, 2000; OLIVEIRA, 2011; PESSANHA, 2000). Dentro destas zonas costeiras podemos encontrar diversos ambientes marinhos, como os costões rochosos, recifes de corais, estuários e praias arenosas (HACKRADT, 2006).

As praias arenosas representam a maior parcela das áreas litorâneas do mundo e o mais extenso dentre os ecossistemas sedimentares costeiros (FELIX, 2006). Neste ambiente, a maré exerce a função de prover os nutrientes e minerais para o ecossistema, devido à baixa produção primária nele existente (TEIXEIRA; ALMEIDA, 1998). A costa brasileira, a qual estende-se pelo Oceano Atlântico por 7.367km, é dominada por ambientes praias (IBGE, 2015). Estes ambientes costeiros são extensamente utilizados pela população de diferentes maneiras, acentuando-se seu uso como área residencial, comercial, de lazer e de turismo, o que influencia comunidades diretamente dependentes das praias para obtenção de recursos alimentares e/ou econômicos (FÉLIX, 2006).

Segundo Calliari *et al.* (2003), nas praias arenosas existem três diferentes zonas: a zona de arrebentação, a zona de surfe e a zona de espraçamento. A zona de arrebentação representa o espaço “entre o limite externo de quebra das ondas e a linha de costa da praia” (CARTER, 2002; MCLACHLAN; BROWN, 2006; VASCONCELLOS *et al.*, 2007), consistindo em um ambiente turbulento extremamente dinâmico. Esta zona se destaca da zona de espraçamento por uma zona entremarés, estando localizada em um nível de maré baixa (MCLACHLAN; BROWN, 2006). Neste ambiente a ação das ondas atua como fator primário para o controle das características físico-químicas da área, em virtude do estresse físico causado pelo quebrar das ondas, influenciando a estrutura sedimentar e as fontes de alimento (OLIVEIRA, 2011; VASCONCELLOS *et al.*, 2007). Esta área desempenha um papel fundamental na ecologia dos peixes, uma vez que a superficialidade,

turbulência e consequente turbidez da água disponibilizam proteção contra predadores e a ação contínua das ondas sobre o sedimento disponibiliza alimento abundante (ARAÚJO, 2009; FÉLIX *et al.*, 2007). Além disso, estas áreas são utilizadas como berçário e para recrutamento de diversas espécies (CARTER, 2002; GIANNINI; PAIVA FILHO, 1995; MONTEIRO-NETO *et al.*, 2003; VASCONCELLOS *et al.*, 2007).

A zona de arrebenção apresenta uma ictiofauna característica, composta principalmente por larvas e indivíduos juvenis com pequeno tamanho corporal (GIANNINI; PAIVA FILHO, 1995; MCLACHLAN; BROWN, 2006; VASCONCELLOS *et al.*, 2007), além de poucas espécies dominantes (presentes em abundância e em todas as estações) e residentes (presentes durante todas as fases do seu ciclo de vida) dentre as totais encontradas neste ambiente (ARAÚJO, 2009; FÉLIX *et al.*, 2007). Nesta zona, os peixes exercem um importante papel na ciclagem de nutrientes a partir da excreção de urina e fezes, assim como transportando e exportando energia do sistema praia/zona de arrebenção para os oceanos e demais ambientes marinhos e estuarinos, devido à sua migração e grande mobilidade (GIANNINI; PAIVA FILHO, 1995; MCLACHLAN; BROWN, 2006).

Goya e Tessler (2000) apontam que independente da importância dos ambientes praias, estes tem sido os ambientes costeiros menos estudados. Adicionalmente, a comunidade de peixes de zonas de arrebenção tem recebido menos atenção em comparação à de outros ecossistemas costeiros, devido às dificuldades de se estudar a fauna nesta faixa de alta turbulência (VASCONCELLOS *et al.*, 2007). Particularmente no Brasil, apesar do aumento de pesquisas desenvolvidas a partir da década de 1990, remanescem muitos pontos a serem explorados ao longo da costa (GOYA; TESSLER, 2000). Tal déficit possivelmente também pode ser justificado pelo fato dos indivíduos encontrados e coletados em zonas de arrebenção serem majoritariamente juvenis, portanto com pequeno tamanho corporal e, assim, de baixo interesse comercial.

A carência de estudos compreendendo a estrutura e funcionamento da comunidade ictiofaunística nestes ambientes acarreta também na ausência de conhecimento de como seus recursos pesqueiros podem ser explorados. Adicionalmente, é difícil quantificar os impactos ambientais decorrentes da ação antropogênica, como o aumento da temperatura da água do planeta, já veementiado em relatório da IPCC (Intergovernmental Panel on

Climate Change) (2007). Isto devido ao fato da ictiofauna ser influenciada também por “mudanças temporais cíclicas e estocásticas” (SOETH, 2013).

No Brasil, são poucos os trabalhos realizados exclusivamente com a ictiofauna de zonas de arrebentação. Dentre eles podemos citar um na região Nordeste (OLIVEIRA, 2011), alguns na região Sudeste (GIANNINI; PAIVA FILHO, 1995; GOMES *et al.*, 2003; PAIVA FILHO; TOSCANO, 1987; VASCONCELLOS *et al.*, 2007) e Sul (FÉLIX, 2006; FÉLIX *et al.*, 2008; GODEFROID *et al.*, 2003; LIMA; VIEIRA, 2009; MONTEIRO-NETO *et al.*, 2003). Tais trabalhos abordam, especialmente, aspectos ecológicos da comunidade de peixes, como sua utilização espaço-temporal do ambiente e a influência de aspectos abióticos sobre a mesma.

Considerando o contexto mais local da ilha de Santa Catarina, Ribeiro *et al.* (1999) avaliou a composição da ictiofauna do ecossistema da Lagoa da Conceição, fornecendo dados sobre a estrutura da assembleia de peixes ali presente. Adicionalmente, mais estudos sobre a ictiofauna e outros aspectos ambientais foram realizados na Lagoa da Conceição (BORG, 2014; GARCIA, 1999; HOSTIM-SILVA, 1994; RIBEIRO *et al.*, 1999) e no Canal da Barra da Lagoa (GARCIA, 1999; PEREIRA, 2004), trazendo informações sobre a comunidade ictiofaunística do complexo estuarino da Lagoa e sobre a dinâmica do Canal. Entretanto, nenhum estudo avaliou a influência da exposição às ondas na região próxima da desembocadura do estuário da Praia da Barra da Lagoa. Este fator pode exercer influência direta na riqueza e abundância de espécies na zona de arrebentação (OLIVEIRA, 2011; VASCONCELLOS *et al.*, 2007), portanto, é fundamental descrever seu efeito na assembleia de peixes local.

Como enfatizado por Muler (2012), o trecho sul da praia da Barra da Lagoa possui uma grande presença antrópica e o processo de ocupação humana neste ambiente cresce com constância, tendo sido observado um aumento de 5700% de área construída no sul da praia entre 1957 e 2009. Tal fato mostra-se preocupante, uma vez que as zonas costeiras já apresentam uma densidade populacional três vezes maior que a média do mundo, e são moradia de mais de 50% da população mundial (MMA, 2010). Segundo Leal e Horn Filho (2004), as projeções das Nações Unidas previam que, em até três anos, 75% da população mundial estará residindo em zonas costeiras, totalizando cerca de 6,3 bilhões de pessoas. Consequentemente, a pressão antrópica na biota marinha deste ambiente costeiro tende a

ser intensificada, tanto pelo aumento da atividade pesqueira como pela ocupação irregular sobre a duna frontal e a pós-praia, fato que interfere no equilíbrio praial (LEAL; HORN FILHO, 2004). De acordo com o Boletim Estatístico da Pesca Industrial de Santa Catarina de 2012, disponibilizado pela UNIVALI (2013), Florianópolis esteve entre os cinco municípios com maior volume de produção pesqueira pelágica e demersal desembarcada, o qual, mesmo não se restringindo à pesca praial, a inclui.

Considerando o contexto geral e as problemáticas apresentadas, torna-se então imprescindível a realização de mais pesquisas em ambientes praias e zonas de arrebentação, de forma a conhecer a estrutura das assembleias de peixes destas áreas. Este é um passo fundamental para a criação de medidas de manejo e geração de subsídios para manter o monitoramento das mesmas, protegendo o habitat assim como os recursos por ele disponibilizados (ARAÚJO, 2009; PICHLER, 2005; VASCONCELLOS *et al.*, 2007).

2. OBJETIVO GERAL

Descrever a composição e variação sazonal da ictiofauna na zona de arrebentação da Praia da Barra da Lagoa, em Florianópolis, Santa Catarina.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar as espécies presentes na área de estudo e analisar a abundância das mesmas;
- ✓ Verificar a variação na distribuição temporal da ictiofauna neste ambiente;
- ✓ Verificar a influência do grau de exposição às ondas sobre a abundância e riqueza de espécies nos pontos amostrados;
- ✓ Verificar a distribuição espaço-temporal de indivíduos de diferentes tamanhos corporais das espécies mais abundantes;
- ✓ Analisar a influência de fatores abióticos sobre a comunidade de peixes;

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado na praia da Barra da Lagoa, localizada na porção centro-leste de Florianópolis, Santa Catarina ($27^{\circ}29'00''$ - $27^{\circ}34'$ IO"S e $48^{\circ}23'00''$ - $48^{\circ}26'20''$ W) (Figura 1). Essa praia possui extensão de 650 m e classifica-se como de estado morfodinâmico intermediário, com grãos majoritariamente compostos por areia fina e bem selecionados, variando de abrigada a exposta à alta energia de ondas dependendo da direção do vento (HORN FILHO, 2006; OTEGUI, 2010). A praia da Barra da Lagoa é considerada pela FATMA (Fundação do Meio Ambiente) uma praia com balneabilidade “própria”, ou seja, em 80% ou mais de um conjunto de amostras coletadas em cinco semanas, o número de *Escherichia coli* por 100 ml não atingiu número máximo aceitável de 800 (FATMA, 2015).



Figura 1. Mapa de Florianópolis indicando a localização da Praia da Barra da Lagoa. Fonte: Google Maps.



Figura 2. Foto mostrando o Canal da Barra da Lagoa e o Molhe da Barra da Lagoa. Fonte: <http://www.flickrriver.com/photos/zepaiva/4728340278/>.



Figura 3. Foto do Molhe do Canal da Barra da Lagoa. Fonte: Thiago Fiuza.



Figura 4. Foto da Praia da Barra da Lagoa, com indicação para a localização das duas áreas de amostragem (em vermelho). Fonte: Eduardo Soriano-Sierra.

A praia é delimitada a leste por um canal nomeado Canal da Barra da Lagoa (Figura 2). Devido à localização do canal, no litoral sul da costa ocidental do Oceano Atlântico (PEREIRA, 2004), este adentra uma área dominada por mesomarsés, e sua hidrodinâmica é essencialmente dependente do mar que o penetra (GARCÍA, 1999). O Canal da Barra da Lagoa é a única ligação da Lagoa da Conceição com o mar, estendendo-se por 2,5km e entre 20 a 50 m de largura (GARCÍA, 1999; PEREIRA, 2004). Em 1981, foram realizadas obras de infraestrutura para que a desembocadura deste canal para o oceano Atlântico ficasse aberta permanentemente, ajudando assim a navegação de embarcações pesqueiras e de lazer. Um resultado positivo das obras foi a

penetração e migração de diversos indivíduos reprodutivos de peixes e outros organismos para a lagoa e o canal em si (GARCÍA, 1999; PEREIRA, 2004). Outra característica marcante da praia é a presença de um molhe entre o início da faixa de areia da praia e o Canal da Barra da Lagoa (Figura 3). Este molhe foi construído na década de 1980, de maneira a proteger a entrada e saída das embarcações no Canal da Barra da Lagoa, sendo utilizado também para pesca artesanal e como ponto de referência, devido ao farol construído na sua extremidade (GARCÍA, 1999; PEREIRA, 2004).

Após a implantação da rodovia SC-406 em 1975, a qual melhorou o acesso ao distrito da Barra da Lagoa, a urbanização ali cresceu intensamente, tendo como consequência um aumento dos riscos ligados ao comportamento dinâmico dos sistemas naturais (MULER, 2012), uma vez que a cidade tende a crescer para regiões suscetíveis tais como dunas e encostas (MULER, 2012). Adicionalmente, a mesma autora ainda ressalta que a praia da Barra da Lagoa é considerada de suscetibilidade muito alta à retração da linha da costa, ou seja, à diminuição da faixa de areia, fato observado durante o período de 1957 a 2009, tornando o processo de urbanização e ocupação desta área preocupante.

3.2. METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM

O estudo em questão contou com a coleta de material biológico *in-situ*, autorizada via Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) pelo número 48235-1 (Anexo 1).

Durante a amostragem, foram delimitados dois pontos de coleta com diferentes graus de exposição às ondas. O primeiro, com menor grau de exposição, foi localizado junto ao Molhe do Canal da Barra da Lagoa, enquanto o segundo ponto, de maior grau de exposição às ondas, localizou-se aproximadamente 250 m de distância do primeiro (Figura 4).

O instrumento de pesca utilizado foi uma rede de arrasto de praia de 9,0 m de extensão e 1,0 m de altura, com malhagens laterais de 10,0 mm entrenós e uma porção central de 3,0 m com três panos de malha de 7,0 mm entrenós. Em cada ponto de amostragem, foram efetuados três arrastos consecutivos de aproximadamente 30,0 m de extensão cada (90,0 m totais) e máximo de 1,5 m de profundidade, delimitados por marcadores pré-fixados na praia, totalizando seis arrastos por mês (Figuras 5 e 6).

As coletas foram efetuadas mensalmente ao longo de um ano (abril de 2015 a março de 2016), no período de maré mais baixa durante a manhã. Não houve padronização de lua durante as coletas, uma vez que, segundo estudo realizado por Godefroid *et al.* (2003) em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, não foram observadas diferenças estatísticas entre as médias do número de peixes, peso da captura e riqueza entre as coletas realizadas em diferentes fases da lua e entre maré baixa e alta.



Figura 5. Arrasto de praia sendo realizado no ponto de amostragem de maior grau de exposição às ondas. Fonte: Bruna Winter.



Figura 6. Arrasto de praia sendo realizado no ponto de amostragem de menor grau de exposição às ondas. Fonte: Gisela Ribeiro.

Em cada ponto, antes do início dos arrastos, eram mensurados: (i) temperatura do ar e (ii) temperatura superficial da água, (iii) transparência da água com a utilização de um disco de Secchi graduado em centímetros (iv) salinidade da água com o uso do refratômetro Brix. Dados das médias de temperatura do ar e precipitação mensais, de abril de 2015 a março de 2016, foram obtidos através do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (CIRAM), ligado à Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) (Anexo 2), e os valores das flutuações de maré foram obtidos conforme dados disponibilizados pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN).

Os peixes coletados foram armazenados em sacos plásticos apropriadamente etiquetados e acondicionados em caixas térmicas contendo gelo até o seu transporte para o freezer do Laboratório de Ictiologia do Núcleo de Estudos do Mar (NEMAR), na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

3.3. PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS

Os exemplares eram descongelados e logo em seguida processados, pesados com a utilização de uma balança eletrônica QUIMIS – Q360/1000 (precisão de 0,01g), medidos pelo seu comprimento total (CT), o qual representa a distância horizontal em milímetros da extremidade do focinho até o fim da nadadeira caudal, e pelo seu comprimento padrão (CP), representado pela distância horizontal da extremidade do focinho até a última vértebra caudal (Figuras 7 e 8). A identificação do material foi feita a nível de espécie com a utilização de diferentes chaves de identificação taxonômica (BARLETTA; CORRÊA, 1992; FIGUEIREDO; MENEZES, 1978; FIGUEIREDO; MENEZES, 1980; MENEZES; FIGUEIREDO, 1985; FISCHER *et al.*, 2011), com o auxílio de site (FISHBASE, 2015;2016) e de diferentes publicações (MOREY, 2016; WADE, 1962). Finalizada a identificação, os peixes coletados foram fixados em solução de formol 10%, e posteriormente armazenados em vidros contendo álcool 70% na Coleção Ictiológica do Laboratório de Ictiologia do Núcleo de Estudos do Mar (NEMAR), como testemunho.



Figura 7. Processamento das amostras. Ferramentas utilizadas para medição, pesagem, identificação e registro.

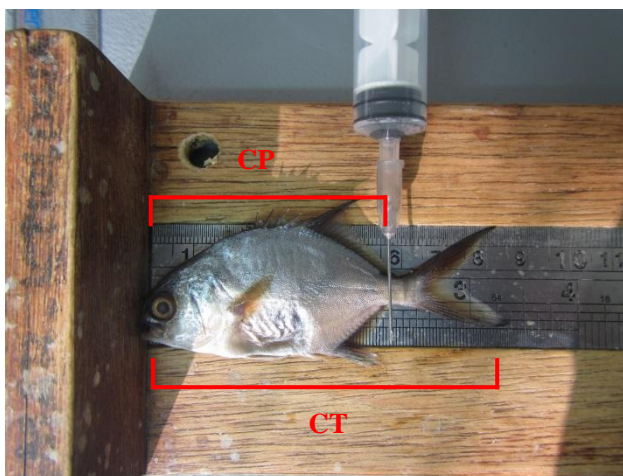


Figura 8. Medição de comprimento total (CT) e comprimento padrão (CP) sendo realizado conforme padrão.

3.4. ANÁLISE DOS DADOS

A partir dos dados coletados, foram mensuradas a Abundância Numérica (AN = número total de indivíduos coletados por amostra), a Abundância Relativa (%AR = número de indivíduos da espécie/número total de peixes coletados), a Biomassa Total em gramas (BT = soma das

biomassas de todos os indivíduos coletados da espécie) e a Biomassa Relativa (%BR = soma dos pesos dos indivíduos da espécie/soma total dos indivíduos coletados). Adicionalmente, foi também calculado o valor da Frequência de Ocorrência (%FO = número de amostras que a espécie ocorreu/número total de arrastos).

Para as análises de sazonalidade deste estudo, considerou-se as diferentes estações do ano compreendidas em: primavera (setembro a novembro), verão (dezembro a fevereiro), outono (março a maio) e inverno (junho a agosto). Já para as análises da estrutura espacial considerou-se o primeiro ponto de amostragem como uma zona abrigada e de baixo grau de exposição às ondas e o segundo ponto de amostragem de alto grau de exposição às ondas.

De maneira a atender ao objetivo de avaliar a estrutura espacial e temporal da comunidade de peixes da zona de arrebentação, foram determinados o número de famílias, gêneros e espécies ocorrentes nas quatro estações do ano e nos dois pontos de amostragem.

Foram realizadas Análises de Variância (ANOVA) com o intuito de inferir se houve influência dos fatores abióticos sobre a abundância encontrada nas diferentes estações. Para tais, utilizou-se o software estatístico STATISTICA 13.1.

Os índices de diversidade e riqueza foram escolhidos de maneira a detectar possíveis variações na composição e estrutura da ictiofauna (OLIVEIRA, 2011). Foram utilizados o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), sendo calculado através da fórmula: $H' = - \sum p_i * \log_{10}(p_i)$, onde p_i = proporção de indivíduos da espécie i na amostra, a Equitabilidade de Pielou (J), o qual mede a uniformidade das espécies dentro de uma comunidade, sendo calculado através da fórmula: $J' = H'/H_{max}$, onde H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener e $H_{max} = \log S$ (S = número de espécies) e a Riqueza de Margalef (D), relacionado com a riqueza de espécies, calculado através da fórmula: $D = (S - 1) / \log N$, onde S = número de espécies e N = número total de indivíduos.

Todos estes índices foram calculados utilizando o software estatístico PRIMER 6.0, com base de logaritmos decimais (\log_{10}).

Visando promover uma melhor visualização dos resultados, os dados de abundância dos indivíduos foram transformados pela raiz quadrada ($\sqrt{2}$). A partir dos dados transformados, objetivando avaliar a similaridade da ictiofauna entre as estações e pontos amostrais, foi obtido o índice de similaridade de Bray Curtis e a análise de agrupamento (CLUSTER), gerando um gráfico de Escalonamento

Multidimensional (MDS), e adicionalmente foi realizada a Análise de Similaridade (ANOSIM) entre as diferentes estações e pontos amostrais, assim como a Análise de Similaridade de Percentagens (SIMPER), utilizando os mesmos parâmetros.

A fim de estimar se nas diferentes estações e pontos amostrais (abrigado/exposto) encontramos indivíduos de tamanhos e biomassas significativamente diferentes, foram realizados testes de Kruskal-Wallis e Testes t entre as estações e pontos amostrais com a utilização da plataforma estatística STATISTICA 13.1. Foram utilizados como parâmetros as variações mensais de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) e peso das cinco espécies com frequência de ocorrência maior que 1%, as quais apresentaram maior abundância, sendo estas *Harengula clupeiola*, *Mugil curema*, *Mugil liza*, *Trachinotus carolinus* e *Trachinotus falcatus* (Figura 9). No entanto, só foram analisadas as estações e pontos amostrais que apresentavam número de indivíduos ocorrentes ≥ 4 . Foi testada a normalidade (Teste de Kolmogorov-Smirnov) e homocedasticidade (Teste de Levene) para avaliar o uso de estatística paramétrica e não paramétrica.

De forma a analisar se houveram diferenças significativas de abundância nas diferentes estações e pontos amostrais, foram realizados Testes de Goodman (1964, 1965) entre as médias das abundâncias numéricas das mesmas cinco espécies mais abundantes com frequência de ocorrência maior que 1% (*Harengula clupeiola*, *Mugil curema*, *Mugil liza*, *Trachinotus carolinus* e *Trachinotus falcatus*).

Para todos os testes realizados foi considerada diferença significativa quando o valor de p foi menor do que 0,05.

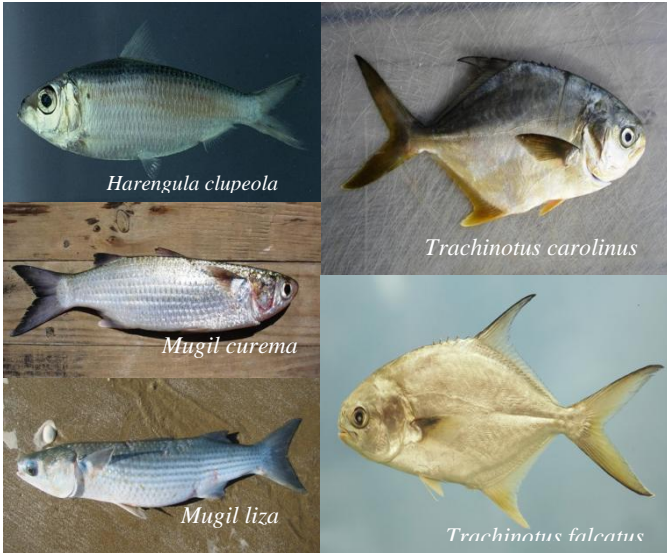


Figura 9. Espécies mais abundantes (FO > 1%). Fonte: Fishbase, 2016.

4. RESULTADOS

4.1. FATORES AMBIENTAIS

Em média, os maiores valores da temperatura superficial da água foram encontrados durante os meses de Outono e Verão, respectivamente, enquanto o Inverno apresentou as menores médias (Figura 10). Não houve grandes oscilações nos valores de salinidade da água durante as Estações. A temperatura superficial da água (°C) e a salinidade (ppm) não apresentaram influência direta na abundância da assembleia de peixes da área amostral durante o período de coletas (Tabela 1). A transparência da água foi total em todos os meses de coleta e pontos amostrais.

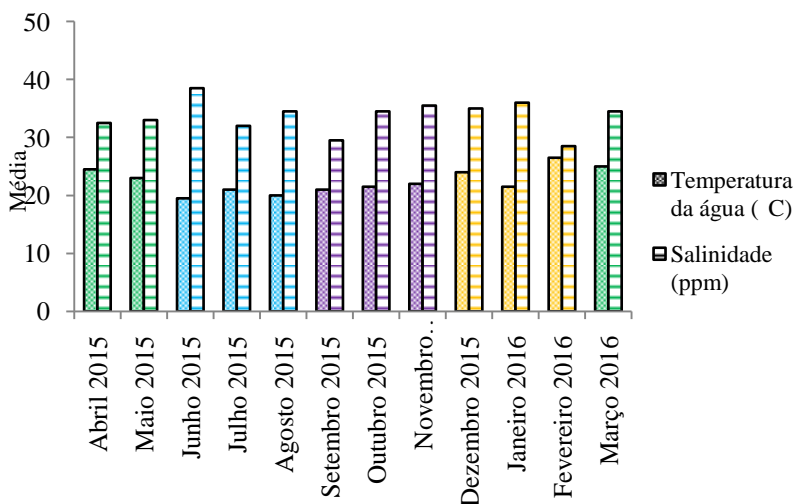


Figura 10. Médias mensais de valores de temperatura superficial da água (°C) e salinidade (ppm) coletadas durante os dias de amostragem, com indicação para as estações de Primavera (roxo), Verão (laranja), Outono (verde) e Inverno (azul).

Tabela 1. Resultado da Análise de Variância (ANOVA) entre os parâmetros abióticos (temperatura superficial da água e salinidade) e a abundância numérica das estações (PR = Primavera; VE = Verão; OU = Outono; IN = Inverno).

Estação	PR x VE x OU x IN
Variáveis	Valor de p
T. mar (°C)	0,47
Sal (ppm)	0,28

4.2. COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA

Foram coletados 1255 indivíduos, pertencentes a 18 espécies agrupadas em 15 gêneros e 11 famílias (Tabela 2). As famílias Carangidae, Clupeidae e Mugilidae representaram 97,13% do número total de peixes capturados e 92,06% da biomassa total de indivíduos. As famílias Carangidae e Sciaenidae contribuíram com o maior número de espécies, com três cada uma (Tabela 2). O exemplar da família Megalopidae coletado era uma larva, a qual foi identificada em nível de espécie (*Megalops atlanticus*).

Os indivíduos coletados apresentaram pequenos tamanhos corporais, com média de 31,67 mm ($\pm 15,96$) de comprimento total e 23,53 mm ($\pm 11,77$) de comprimento padrão, demonstrando serem em grande parte juvenis, segundo tamanhos máximos conhecidos de cada espécie (Tabela 3).

Quanto à biomassa, foram capturados um total de 943,34 g de peixes, apresentando cinco espécies contribuintes com 77,38% do peso total, sendo estas *Mugil curema* (13,95%), *Mugil liza* (15,96%), *Trachinotus carolinus* (34,03%) e *Trachinotus falcatus* (13,44%) (Tabela 4).

Cinco espécies obtiveram maior abundância relativa, contribuindo com 95,38% do número total capturado. São elas: *Sardinella brasiliensis* (15,46%), *Mugil curema* (38,57%), *Mugil liza* (16,57%), *Trachinotus carolinus* (14,02%) e *Trachinotus falcatus* (10,76%) (Tabela 4). As espécies menos abundantes, as quais contribuíram com 4,6% do número total capturado foram *Harengula clupei* (1,67%), *Menticirrhus littoralis* (1,20%), *Atherinella brasiliensis* (0,88%), *Anchoa tricolor* (0,16%), *Anchoa lyolepis*, *Diplectrum radiale*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Stellifer rastrifer*, *Umbrina coroides*, *Polydactylus virginicus*, *Pomatomus saltator*, *Caranx latus* e *Megalops*

atlanticus. Estas nove últimas espécies exibiram valor de abundância relativa de 0,08% cada uma (Tabela 4).

Quando analisando o conjunto amostrado, *Mugil liza* e *Trachinotus carolinus* foram as espécies mais frequentes, ocorrendo em 28% das amostragens totais, seguidas diretamente por *Mugil curema* (11%), *Trachinotus falcatus* (10%) e *Harengula clupeiola* (8%) (Tabela 4).

Tabela 2. Identificação das espécies capturadas na praia da Barra da Lagoa, ordenadas por ordem alfabética de famílias. * indica larva de espécime coletada.

Identificação Espécies	Nome vulgar
ATHERINOPSIDAE	
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	"peixe-rei"
CARANGIDAE	
<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1829	"xarelete"
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	"pampo"
<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	"sernambiguara"
CLUPEIDAE	
<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)	"sardinha cascuda"
<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	"sardinha verdadeira"
ENGRAULIDAE	
<i>Anchoa lyolepis</i> (Evermann & Marsh, 1900)	"manjuba"
<i>Anchoa tricolor</i> (Spix & Agassiz, 1829)	"manjuba"
HEMIRAMPHIDAE	
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1841)	"agulha"
MEGALOPIDAE*	
<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847	"tarpão"
MUGILIDAE	
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	"parati"
<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	"tainha"
POLYNEMIDAE	
<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	"parati-barbudo"
POMATOMIDAE	
<i>Pomatomus saltator</i> (Linnaeus, 1766)	"enchova"
SCIAENIDAE	
<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1847)	"betara"
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	"cangoá"
<i>Umbrina coroides</i> Cuvier, 1830	"castanha riscada"
SERRANIDAE	
<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	"michole da areia"

Tabela 3. Tamanhos mínimos e máximos de comprimento total encontrados das espécies coletadas, e tamanhos máximos registrados para as mesmas, segundo FISHBASE (2016).

Espécie	CT (min - máx coletado)	CT (máx)
<i>Atherinella brasiliensis</i>	23 – 114	160
<i>Caranx latus</i>	48	1010
<i>Trachinotus carolinus</i>	13 – 149	640
<i>Trachinotus falcatus</i>	15 – 106	1220
<i>Harengula clupeola</i>	43 – 85	180
<i>Sardinella brasiliensis</i>	29 – 41	270
<i>Anchoa lyolepis</i>	62	120
<i>Anchoa tricolor</i>	58 – 62	118
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	125	300
<i>Megalops atlanticus</i>	65	2500
<i>Mugil curema</i>	17 – 93	900
<i>Mugil liza</i>	18 – 109	800
<i>Polydactylus virginicus</i>	34	330
<i>Pomatomus saltator</i>	58	1300
<i>Menticirrhus littoralis</i>	24 – 62	483
<i>Stellifer rastrifer</i>	25	200
<i>Umbrina coroides</i>	64	350
<i>Diplectrum radiale</i>	22	260

Tabela 4. Abundância Numérica (AN), Abundância Relativa (AR), Frequência de Ocorrência (FO), Biomassa Total (BT) e Biomassa Relativa (BR) das espécies capturadas na praia da Barra da Lagoa, entre Abril de 2015 e Março de 2016.

Espécie	NA	AR (%)	FO (%)	BT (g)	BR (%)
<i>Atherinella brasiliensis</i>	11	0,88	6	50,35	5,34
<i>Caranx latus</i>	1	0,08	1	1,73	0,18
<i>Trachinotus carolinus</i>	176	14,02	15	321,01	34,03
<i>Trachinotus falcatus</i>	135	10,76	10	126,77	13,44
<i>Harengula clupeiola</i>	21	1,67	8	79,41	8,42
<i>Sardinella brasiliensis</i>	194	15,46	1	57,35	6,08
<i>Anchoa lyolepis</i>	1	0,08	1	1,28	0,14
<i>Anchoa tricolor</i>	2	0,16	1	2,14	0,23
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	1	0,08	1	4,23	0,45
<i>Megalops atlanticus</i>	1	0,08	1	0,29	0,03
<i>Mugil curema</i>	484	38,57	11	131,55	13,95
<i>Mugil liza</i>	208	16,57	13	150,60	15,96
<i>Polydactylus virginicus</i>	1	0,08	1	0,26	0,03
<i>Pomatomus saltator</i>	1	0,08	1	1,83	0,19
<i>Menticirrhus littoralis</i>	15	1,20	6	11,42	1,21
<i>Stellifer rastrifer</i>	1	0,08	1	0,24	0,03
<i>Umbrina coroides</i>	1	0,08	1	2,77	0,29
<i>Diplectrum radiale</i>	1	0,08	1	0,11	0,01

4.3. ÍNDICES DE DIVERSIDADE E RIQUEZA

Sazonalmente, os maiores valores dos índices de diversidade foram encontrados durante o Outono, com exceção da Equitabilidade de Pielou (J'), a qual apresentou valor mais alto durante a Primavera (0,709) (Figura 11). O valor mais alto exibido pela Diversidade de Shannon-Wiener (H') foi de 0,602 no Outono, enquanto o da Riqueza de Margalef (d) foi de 1,735 no Outono, seguido diretamente pelo valor de 1,487, encontrado no Verão (Figura 11).

O maior número de espécies foi encontrado durante as estações de Verão e Outono e os menores números durante a Primavera e Inverno (Tabela 5).

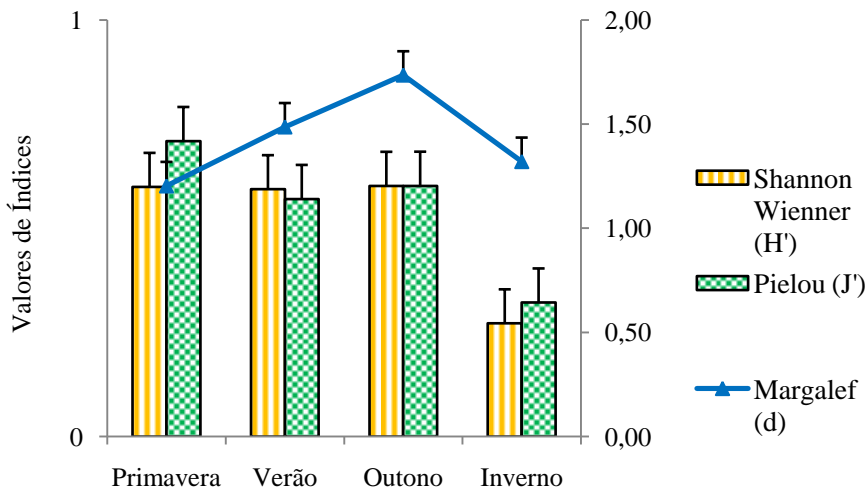


Figura 11. Médias (\pm EP) da Diversidade de Shannon-Wiener (H'), Equitabilidade de Pielou (J') e Riqueza de Margalef (d) da ictiofauna amostrada na praia da Barra da Lagoa, SC, por estação.

Tabela 5. Número de espécies encontrado em cada estação.

Parâmetro	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Número de espécies	7	11	11	7

Espacialmente, os maiores valores dos índices de diversidade foram encontrados no ponto de amostragem abrigado, com exceção da Equitabilidade de Pielou (J') a qual apresentou valor mais alto no ponto exposto (0,578) (Figura 12). Os valores da Diversidade de Shannon-Wiener (H') e da Riqueza de Margalef (d) encontrados no posto abrigado foram de 0,649 e 2,032, respectivamente (Figura 12).

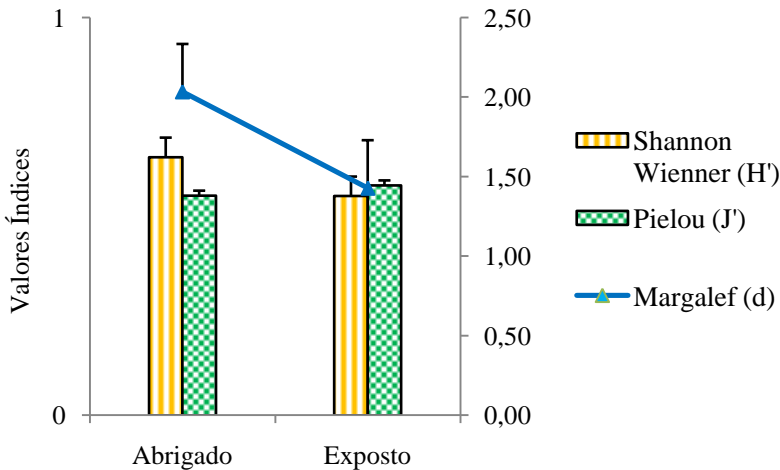


Figura 12. Médias (\pm EP) da Diversidade de Shannon-Wiener (H'), Equitabilidade de Pielou (J') e Riqueza de Margalef (d) da ictiofauna amostrada na praia da Barra da Lagoa, SC, por ponto de amostragem.

4.4. VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL

Temporalmente, a maior abundância numérica ocorreu durante o Verão, seguido diretamente pelo Outono, Primavera e Inverno (Tabela 6). Quando consideramos a variação espacial, o ponto de amostragem com baixo grau de exposição às ondas apresentou a maior abundância, em detrimento do alto grau de exposição apresentou somente (Tabela 6).

Tabela 6. Abundância encontrada em cada estação e ponto amostral durante o ano de coleta.

Parâmetro	Estações				Pontos amostrais	
	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Abrigado	Exposto
Abundância	146	835	180	94	982	273

Não houve ocorrência exclusiva de espécies na Primavera, no entanto *Sardinella brasiliensis*, *Polydactylus virginicus*, *Pomatomus saltator* e *Stellifer rastriifer* foram espécies de ocorrência exclusiva no Verão, *Caranx latus*, *Anchoa lyolepis*, *Anchoa tricolor*, *Hyporhamphus unifasciatus* e *Diplectrum radiale* ocorreram somente no Outono e

Megalops atlanticus e *Umbrina coroides* foram espécies ocorrentes exclusivamente no Inverno (Tabela 7). Analisando este quesito espacialmente, oito espécies ocorrentes foram exclusivas do ponto de amostragem abrigado, sendo estas *A. tricolor*, *P. virginicus*, *P. saltator*, *S. brasiliensis*, *S. rastrifer*, *U. coroides*, *M. atlanticus* e *D. radiale*, contrastando com três espécies exclusivas do ponto de amostragem de maior grau de exposição às ondas, *A. lyolepis*, *C. latus* e *H. unifasciatus* (Tabela 7).

Tabela 7. Presença ou ausência das espécies identificadas na zona de arrebatção da praia da Barra da Lagoa/SC, conforme sazonalidade (Primavera – PR; Verão – VE; Outono – OU; Inverno – IN) e ponto amostral (Abrigado – AB; Exposto – EX).

Espécie	PR		VE		OU		IN	
	AB	EX	AB	EX	AB	EX	AB	EX
<i>Atherinella brasiliensis</i>	X		X		X	X		X
<i>Caranx latus</i>						X		
<i>Trachinotus carolinus</i>	X	X	X	X	X	X		X
<i>Trachinotus falcatus</i>	X	X	X	X	X	X		
<i>Harengula clupei</i>	X	X	X		X		X	
<i>Sardinella brasiliensis</i>			X					
<i>Anchoa lyolepis</i>						X		
<i>Anchoa tricolor</i>					X			
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>						X		
<i>Megalops atlanticus</i>							X	
<i>Mugil curema</i>		X	X	X	X	X	X	
<i>Mugil liza</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Polydactylus virginicus</i>			X					
<i>Pomatomus saltator</i>			X					
<i>Menticirrhus littoralis</i>	X		X	X				
<i>Stellifer rastrifer</i>			X					
<i>Umbrina coroides</i>							X	
<i>Diplectrum radiale</i>					X			

De acordo com a Análise de Similaridade (ANOSIM), houve diferença significativa entre a composição da comunidade ictiofaunística da zona de arrebentação entre as estações do ano de coleta (Tabela 8). No entanto, os pós testes demonstraram que tal diferença provém somente da comparação entre os conjuntos amostrais encontrados nas estações de Verão e Inverno (Tabela 8). Não houve diferença significativa na Análise de Similaridade (ANOSIM) entre os diferentes pontos amostrais, apresentando valor de R em 0,033 e valor de p de 0,206.

Tabela 8. Resultados das Análises de Similaridade (ANOSIM) entre as estações do ano. * indica diferença significativa ($p < 0,05$).

Teste Global	R	Valor de p
Primavera x Verão x Outono x Inverno	0,20	0,01
Testes Pareados		
Verão x Outono	0,22	0,06
Verão x Inverno*	0,33	0,03
Verão x Primavera	0,20	0,07
Outono x Inverno	0,17	0,12
Outono x Primavera	0,22	0,07
Inverno x Primavera	0,00	0,45

De acordo com a análise de Similaridade de Percentagens (SIMPER), o conjunto amostral da Primavera foi o que apresentou maior similaridade (49,25%), tendo contribuído mais para esse resultado as espécies *Trachinotus carolinus* e *Mugil liza* (Tabela 9). O conjunto amostral do Verão exibiu 35,39% de similaridade, seguido diretamente pelo Outono (31,93%) e Inverno (28,26%) (Tabela 9). A maior dissimilaridade encontrada foi entre as estações de Verão e Inverno (81,25%), tendo *Trachinotus falcatus*, *Mugil liza*, *Trachinotus carolinus*, *Mugil curema*, *Menticirrhus littoralis* e *Sardinella brasiliensis* como principais espécies contribuintes para este resultado (Tabela 10). As estações de Outono e Inverno, seguidas diretamente por Verão e Outono, apresentaram dissimilaridades de 75,05% e 72,19%, respectivamente (Tabela 10).

Tabela 9. Resultados da análise de Similaridade de Percentagens (SIMPER) do conjunto amostral de cada estação, indicando a porcentagem das espécies mais contribuintes na composição dos mesmos.

Estação	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Similaridade média (%)	49,25	35,39	31,93	28,26
Espécies	Contribuição (%)			
<i>Harengula clupeola</i>	-	-	6,76	-
<i>Menticirrhus littoralis</i>	-	8,27	-	-
<i>Mugil curema</i>	-	-	15,46	-
<i>Mugil liza</i>	26,75	-	31,81	62,58
<i>Trachinotus carolinus</i>	64,91	32,64	9,20	37,42
<i>Trachinotus falcatus</i>	-	51,52	32,84	-

Tabela 10. Resultados da análise de Similaridade de Percentagens (SIMPER) entre os conjuntos amostrais de cada estação, indicando a dissimilaridade entre os mesmos.

Entre as Estações	VE x OU	VE x IN	OU x IN	VE x PR	OU x PR	IN x PR
Dissimilaridade média (%)	72,19	81,25	75,05	65,04	69,49	63,27

Quanto aos dois pontos amostrais, abrigado e exposto, a análise de Similaridade de Percentagens (SIMPER) apontou uma similaridade média de 25,18% no ponto abrigado, tendo *Mugil liza*, *Trachinotus carolinus*, *Trachinotus falcatus*, *Harengula clupeola* e *Mugil curema* como principais contribuintes para tal resultado (Tabela 11). No ponto exposto, as espécies *Trachinotus carolinus*, *Mugil liza* e *Trachinotus falcatus* tiveram a maior contribuição para a similaridade média de 37,35% do conjunto amostral (Tabela 11). Entre os pontos amostrais, a dissimilaridade média teve valor de 70,14%, apresentando *Mugil liza*, *Trachinotus falcatus*, *Trachinotus carolinus* e *Mugil curema* como principais contribuintes desta dissimilaridade (Tabela 11).

Tabela 11. Resultados da análise de Similaridade de Percentagens (SIMPER) de cada ponto amostral (abrigado; exposto) e entre estes, indicando a porcentagem de contribuição de cada espécie para a sua similaridade ou

dissimilaridade.

Ponto amostral	Abrigado	Exposto	Entre os pontos amostrais	Abrigado x Exposto
Similaridade média (%)	25,18	37,35	Dissimilaridade média (%)	70,14
Espécies	Contribuição (%)		Espécies	Contribuição (%)
<i>A. brasiliensis</i>	-	-	<i>A. brasiliensis</i>	4,71
<i>H. clupeola</i>	10,03	-	<i>H. clupeola</i>	7,19
<i>M. littoralis</i>	-	-	<i>M. littoralis</i>	4,78
<i>M. curema</i>	7,03	-	<i>M. curema</i>	14,11
<i>M. liza</i>	44,37	23,49	<i>M. liza</i>	23,25
<i>S. brasiliensis</i>	-	-	<i>S. brasiliensis</i>	3,37
<i>T. carolinus</i>	23,05	51,58	<i>T. carolinus</i>	16,39
<i>T. falcatus</i>	11,75	18,56	<i>T. falcatus</i>	18,07

As amostras para as quatro diferentes estações e dois distintos pontos amostrais tiveram grandes sobreposições no MDS. É possível, no entanto, visualizar que o conjunto amostral do Verão apresentou uma maior segregação com o do Inverno (Figura 13).

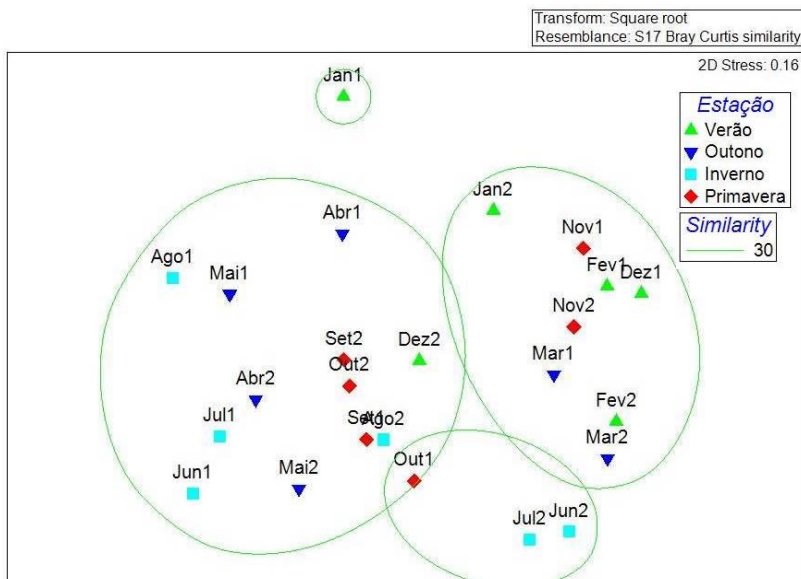


Figura 13. Escalonamento Multidimensional (MDS), indicando visualmente a semelhança dos conjuntos amostrais de cada mês e pontos (1 – abrigado; 2 – exposto) amostrados, assim como dos conjuntos amostrais das estações do ano de coleta (Primavera, Verão, Outono e Inverno).

Conforme resultados dos Testes de Goodman, na Primavera, no ponto abrigado, *T. falcatus* obteve proporção de abundância significativamente maior que as outras espécies. Já no ponto exposto, esta posição foi ocupada por *M. liza* e *T. carolinus*. Entre os pontos, somente *M. liza* e *T. falcatus* exibiram diferenças significativas (Tabela 12).

No verão, no ponto abrigado, a proporção de abundância de *M. curema* diferiu completamente das demais espécies, enquanto no ponto exposto o mesmo ocorreu com *T. carolinus*. Quando analisando entre os pontos, *M. curema*, *T. carolinus* e *T. falcatus* apresentaram diferenças significativas, sendo os carangídeos mais abundantes no ponto exposto e o mugilídeo no ponto abrigado (Tabela 12).

Durante o outono, no ponto abrigado, *M. curema* e *M. liza* demonstraram ser proporcionalmente mais abundantes do que as outras espécies, enquanto no ponto exposto *M. liza* e *T. falcatus* apresentaram este resultado. Entre os pontos, somente as espécies *H. clupeiola* e *M. curema* demonstraram diferença entre proporção de abundância, sendo mais abundantes no ponto abrigado (Tabela 12).

Por fim, no Inverno, *M. liza* foi a única espécie que apresentou proporções de abundância significativamente maiores que as outras espécies no ponto abrigado e no exposto, neste último sendo acompanhada por *T. carolinus* (Tabela 12).

Tabela 12. Abundância numérica de cada espécie por estação/ponto e resultados dos Testes de Goodman.

Espécies (FO > 1%)	Primavera		Verão		Outono		Inverno	
	AB	EX	AB	EX	AB	EX	AB	EX
<i>H. clupeola</i>	7 b	1 b	1 b	0 b	11 b*	0 b	1 b	0 b
<i>M. curema</i>	0 b	3 b	408 a*	4 b	66 a*	2 b	1 b	0 b
<i>M. liza</i>	10 b*	26 a	10 b	7 b	65 a	11 a	72 a*	7 a
<i>T. carolinus</i>	21 b	22 a	7 b*	113a	2 b	1 b	0 b*	10 a
<i>T. falcatus</i>	41 a*	13 b	35 b*	38 b	4 b	4 ^a	0 b	0b

* indica diferença (Intervalo de Confiança não inclui o valor zero para $A_{\text{crítico}} = 3,84$ de 2 classes multinomiais, abrigado e exposto como variáveis dependentes) entre os pontos “abrigado” e “exposto” em cada estação do ano separadamente pelo teste de Goodman (1965). Letras diferentes denotam diferença significativa ($G_{\text{calculado}} > G_{\text{crítico}} = 2,81$) entre as abundâncias das espécies das estações para um mesmo ponto (Teste de Goodman, 1964; estação como variável independente – entre multinomiais).

4.5. VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES

Considera-se aqui as espécies que apresentaram frequência de ocorrência maior que 1% e foram mais abundantes.

4.5.1. *Harengula clupeola* (“sardinha cascuda”)

Houve diferença significativa entre as médias de tamanho e peso corporal dos exemplares de *H. clupeola*, sendo estas maiores durante a Primavera do que no Outono (Figuras 14 e 15). Não havia número de indivíduos suficiente para que as análises fossem feitas também nas estações de Verão e Inverno, nem nos diferentes pontos amostrais.

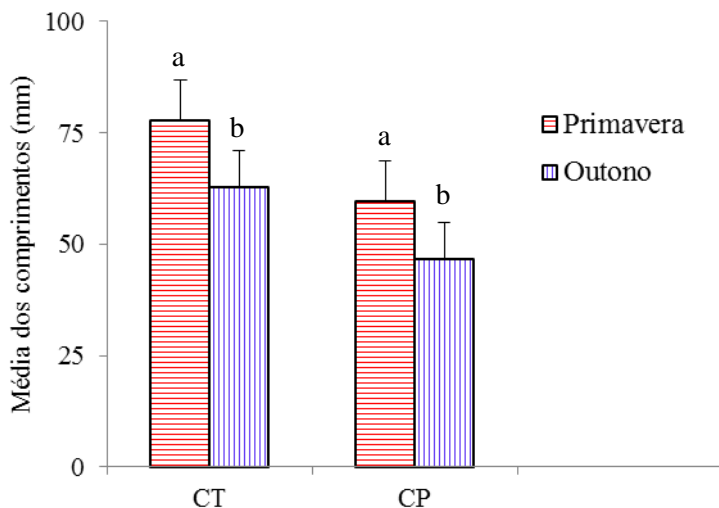


Figura 14. Média (\pm EP) do comprimento total (CT; $t = 3,68$) e comprimento padrão (CP; $t = 3,98$) de *H. clupeiola* durante as estações de Primavera e Outono. Letras diferentes denotam diferença significativa (Teste t; $p < 0,01$).

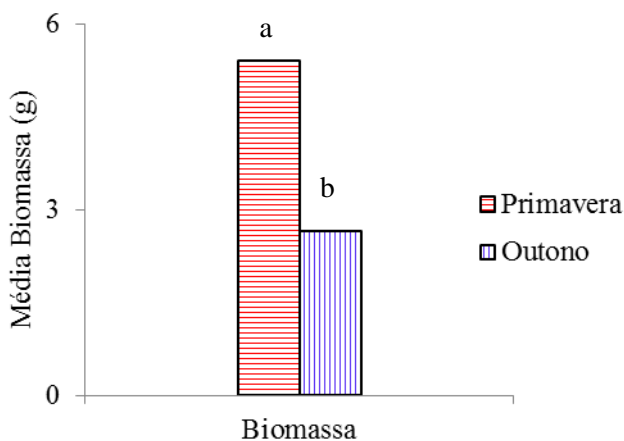


Figura 15. Média (\pm EP) da biomassa em gramas ($t = 3,92$) de *H. clupeiola* durante as estações de Primavera e Outono. Letras diferentes denotam diferença significativa (Teste t; $p < 0,01$).

4.5.2. *Mugil curema* (“parati”)

As médias de tamanho e peso corporal foram maiores no Verão que Outono (Figuras 16 e 17). Entretanto, não existiu diferenças significativas para essas variáveis entre os pontos abrigado e exposto tanto para as quatro estações conjuntas quanto para o Verão especificamente (Tabela 13).

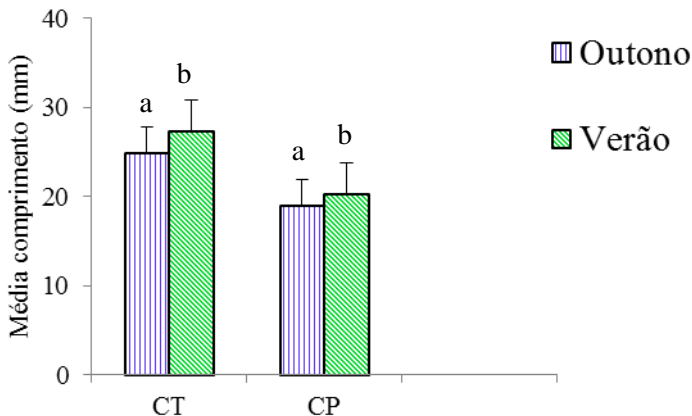


Figura 16. Média (\pm EP) do comprimento total (CT; $t = 5,01$) e comprimento padrão (CP; $t = 3,40$) de *M. curema* durante as estações de Verão e Outono. Letras diferentes denotam diferença significativa (Teste t ; $p < 0,01$).

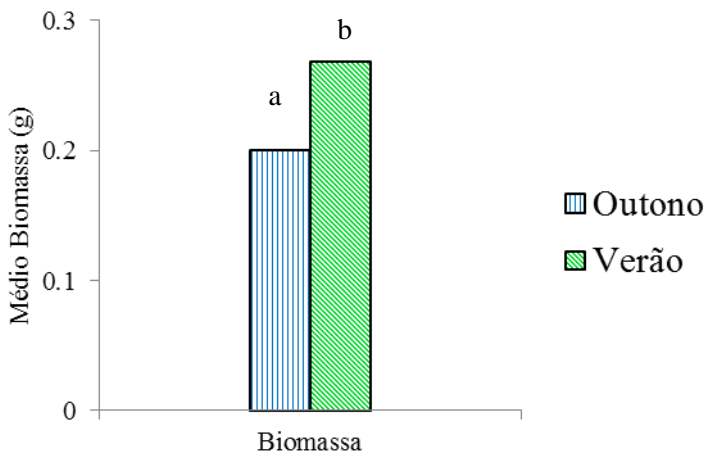


Figura 17. Média (\pm EP) da biomassa ($t = 5,33$) de *M. curema* durante as estações de Verão e Outono. Letras diferentes denotam diferença significativa (Teste t ; $p < 0,01$).

Tabela 13. Resultados dos testes t de Student quanto à variação de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) e biomassa de *M. curema* nos diferentes pontos amostrais (abrigado; exposto), tanto nas quatro estações conjuntamente quanto no Verão separadamente.

Estação	PR x VE x IN x OU		Estação	Verão	
Entre os pontos	Abrigado x Exposto		Entre os pontos	Abrigado x Exposto	
Variáveis	Valor de t	Valor de p	Variáveis	Valor de t	Valor de p
CT	0,49	0,62	CT	1,55	0,12
CP	0,57	0,57	CP	1,72	0,09
Biomassa	0,08	0,94	Biomassa	0,81	0,42

4.5.3. *Mugil liza* (“tainha”)

As médias de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) e biomassa foram significativamente maiores durante o Outono em relação as demais estações e diferentes entre Primavera e Inverno (Figuras 18 e 19). No entanto, tais médias não variaram

significativamente entre os pontos abrigado e exposto quando analisadas as quatro estações conjuntas ou cada uma separadamente (Tabela 14).

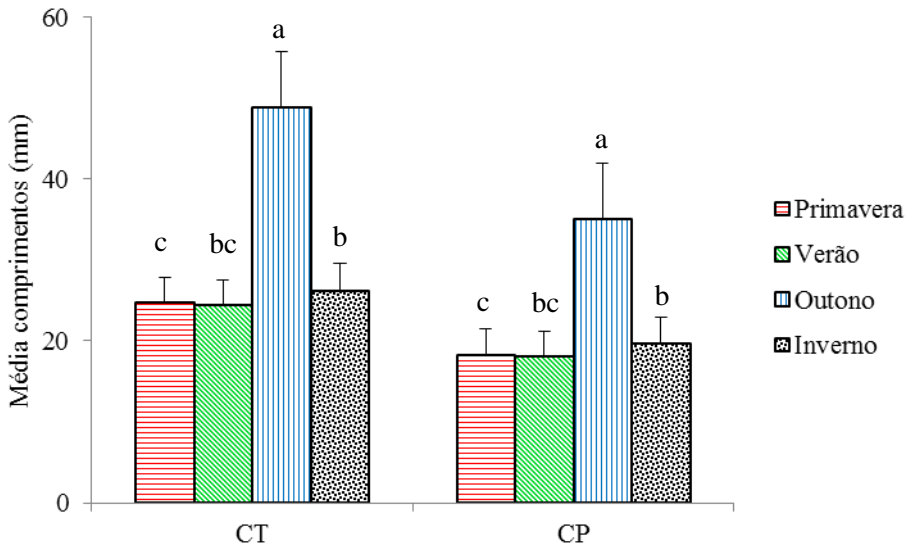


Figura 18. Média (\pm EP) do comprimento total (CT; $H = 46,79$) e comprimento padrão (CP; $H = 53,45$) de *M. liza* entre as estações do ano. Letras diferentes denotam diferença significativa (Kruskal-Wallis; $p < 0,05$).

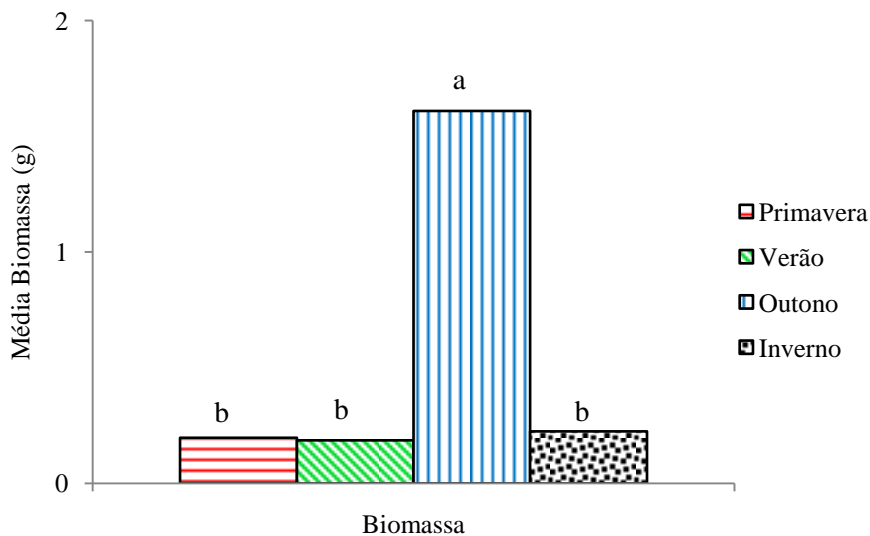


Figura 19. Média (\pm EP) da biomassa ($H = 39,99$) de *M. liza* entre as estações do ano. Letras diferentes denotam diferença significativa (Kruskal-Wallis; $p < 0,05$).

Tabela 14. Resultados dos testes t de Student quanto à variação de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) e biomassa de *M. liza* nos diferentes pontos amostrais (abrigado; exposto), tanto nas quatro estações conjuntamente quanto em cada uma separadamente.

Estação	PR x VE x IN x OU	
Entre os pontos	Abrigado x Exposto	
Variáveis	Valor de t	Valor de p
CT	0,85	0,39
CP	0,92	0,36
Biomassa	0,43	0,67
Estação	Primavera	
Entre os pontos	Abrigado x Exposto	
Variáveis	Valor de t	Valor de p
CT	0,82	0,42
CP	0,86	0,40
Biomassa	0,81	0,42
Estação	Verão	
Entre os pontos	Abrigado x Exposto	
Variáveis	Valor de t	Valor de p
CT	1,21	0,24
CP	0,33	0,74
Biomassa	1,20	0,25
Estação	Outono	
Entre os pontos	Abrigado x Exposto	
Variáveis	Valor de t	Valor de p
CT	1,36	0,18
CP	1,31	0,19
Biomassa	1,16	0,25
Estação	Inverno	
Entre os pontos	Abrigado x Exposto	
Variáveis	Valor de t	Valor de p
CT	0,27	0,79
CP	0,81	0,42
Biomassa	1,11	0,27

4.5.4. *Trachinotus carolinus* (“pampo”)

O tamanho e biomassa de *Trachinotus carolinus* foram maiores na Primavera do que no Verão e Inverno (Figura 20).

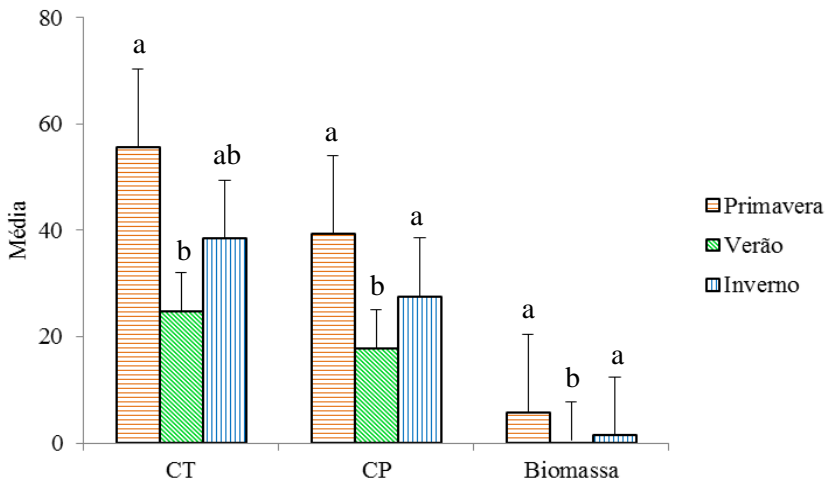


Figura 20. Média (\pm EP) do comprimento total (CT em mm; $H = 30,46$), comprimento padrão (CP em mm; $H = 28,21$) e biomassa em gramas ($H = 34,92$) de *T. carolinus* durante as estações de Primavera, Verão e Inverno. Letras diferentes denotam diferença significativa (Kruskal-Wallis; $p < 0,05$).

Quando analisadas as médias de tamanho e peso corporal dos indivíduos de *T. carolinus* separadamente por estação, não foram encontradas diferenças significativas entre o ponto abrigado e exposto em nenhuma das estações analisadas (Tabela 15). Porém, uma vez realizadas as análises entre todas as estações conjuntas, verificou-se que o tamanho corporal e biomassa de *T. carolinus* são maiores no ponto abrigado (Figura 21).

Tabela 15. Resultados dos testes t de Student quanto à variação de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) e biomassa de *T. carolinus* nos diferentes pontos amostrais (abrigado; exposto) na Primavera e Verão.

Estação Primavera			Estação Verão		
Entre os pontos	Abrigado x Exposto		Entre os pontos	Abrigado x Exposto	
Variáveis	Valor de t	Valor de p	Variáveis	Valor de t	Valor de p
CT	0,48	0,64	CT	0,07	0,95
CP	0,54	0,59	CP	0,14	0,89
Biomassa	0,41	0,68	Biomassa	0,20	0,84

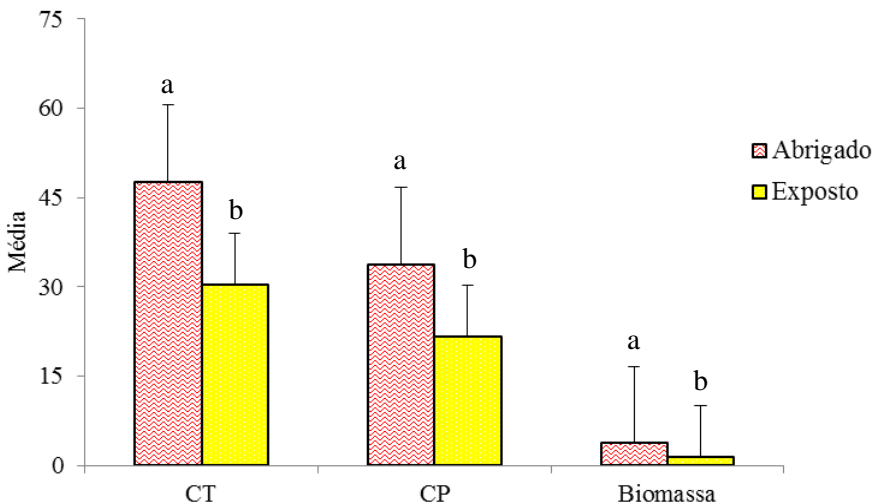


Figura 21. Média (\pm EP) do comprimento total (CT; $t = 3,77$; $p = 0,00$), comprimento padrão (CP; $t = 3,82$; $p = 0,00$) e biomassa ($t = 2,15$; $p = 0,03$) de *T. carolinus* nos diferentes pontos amostrais (abrigado; exposto) durante todas as estações conjuntamente. Letras diferentes denotam diferença significativa ($p < 0,05$).

4.5.5. *Trachinotus falcatus* (“sernambiguara”)

Na Primavera, *Trachinotus falcatus* teve as menores médias de tamanho e peso corporal quando comparada com Verão e Outono (Figuras 22 e 23).

Em sua totalidade, também não foi encontrada diferença entre as médias de tamanho corporal e biomassa dos dois distintos pontos amostrais (Tabela 16). Entre as estações, somente na Primavera ocorreu distinção entre as médias de comprimento padrão (CP) e biomassa encontradas (Figuras 24 e 25).

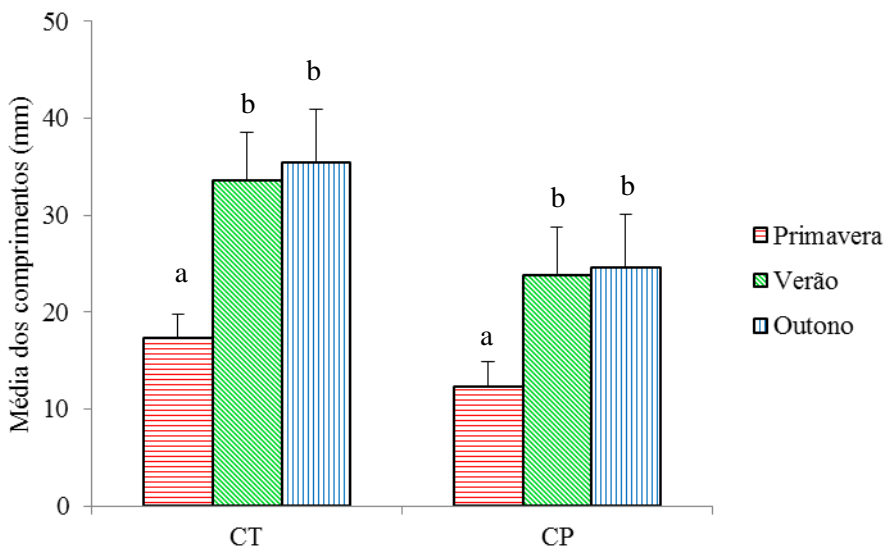


Figura 22. Médias (\pm EP) de comprimento total (CT; $H = 79,34$) e comprimento padrão (CP; $H = 81,20$) de *T. falcatus* durante as estações de Primavera, Verão e Outono. Letras diferentes denotam diferença significativa (Kruskal-Wallis; $p < 0,05$).

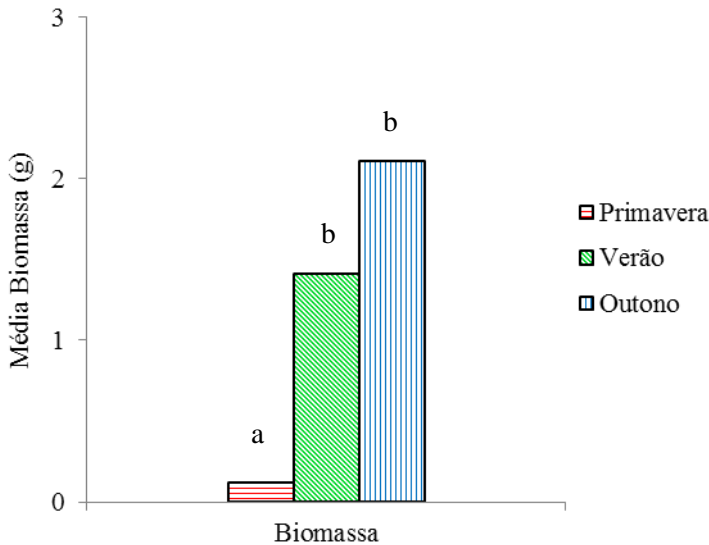


Figura 23. Média (\pm EP) da biomassa ($H = 72,38$) de *T. falcatus* durante as estações de Primavera, Verão e Outono. Letras diferentes denotam diferença significativa (Kruskal-Wallis; $p < 0,05$).

Tabela 16. Resultados dos testes t de Student quanto à variação de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) e biomassa de *T. falcatus* nos diferentes pontos amostrais (abrigado;exposto), nas quatro estações conjuntamente.

Estação	PR x VE x IN x OU	
Entre os pontos	Abrigado x Exposto	
Variáveis	Valor de t	Valor de p
CT	1.70	0.09
CP	1.71	0.09
Biomassa	1.13	0.26

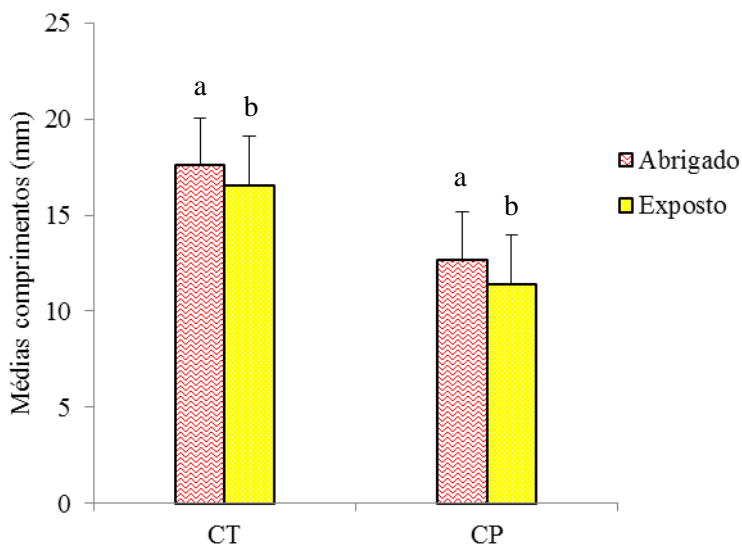


Figura 24. Médias (\pm EP) de comprimento total (CT; $t = 1,96$; $p = 0,06$) e comprimento padrão (CP; $t = 3,14$; $p = 0,00$) de *T. falcatu* nos diferentes pontos amostrais (abrigado; exposto) durante a Primavera. Letras diferentes denotam diferença significativa ($p < 0,05$).

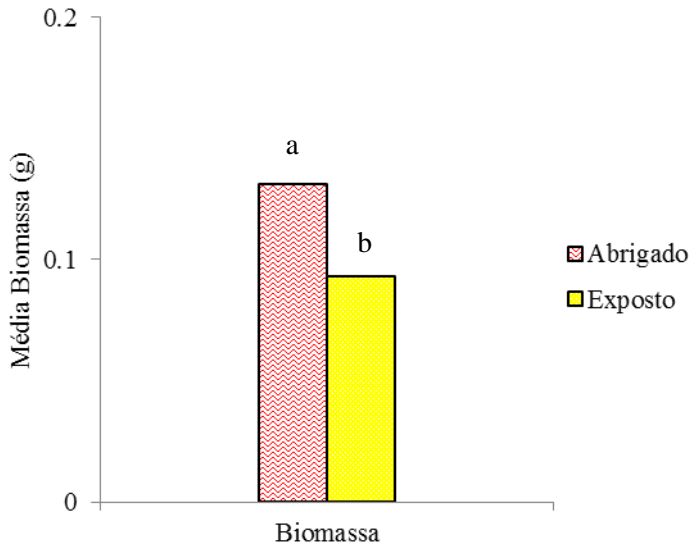


Figura 25. Média (\pm EP) da biomassa ($t = 3,24$; $p = 0,00$) de *T. falcatus* nos diferentes pontos amostrais (abrigado; exposto) durante a Primavera. Letras diferentes denotam diferença significativa (Teste t ; $p < 0,05$).

5. DISCUSSÃO

O presente estudo constatou uma alta predominância de indivíduos juvenis na área de estudo, com pequenos tamanhos corporais e baixa biomassa, característica marcante da ictiofauna de zonas de arrebenção (CUNHA, 1981; GOMES, 2003; MODDE; ROSS, 1981; PAIVA FILHO; TOSCANO, 1987; VASCONCELLOS *et al.*, 2007). Desta maneira, percebe-se a importância deste ambiente para estas espécies por constituir uma zona de recrutamento e criação (VASCONCELLOS *et al.*, 2007), assim como área provedora de alimento abundante e de proteção contra predadores (CARTER, 2002; CLARK, 1997; FÉLIX *et al.*, 2007; GIANNINI; PAIVA FILHO, 1995; MONTEIRO-NETO *et al.*, 2003).

A alta dominância específica, caracterizada aqui por *M. curema*, *M. liza*, *T. carolinus* e *T. falcatus* também é uma característica marcante de comunidades ictiofaunísticas de zonas de arrebenção (e.g. CUNHA, 1981; FELIX, 2006; MODDE; ROSS, 1981; PAIVA FILHO; TOSCANO, 1987; VASCONCELLOS, 2008). Vasconcellos (2008) coloca este padrão de dominância como uma vantagem evolutiva na ocupação do ambiente, uma vez que somente poucas espécies conseguem recrutar e permanecer dominantes em tal habitat de alta turbulência e instabilidade.

O registro de muitas espécies raras pode ser decorrente do curto tempo de residência destes indivíduos na zona de arrebenção, os quais migrariam após atingirem um maior tamanho, ou por estes serem visitantes ocasionais (VASCONCELLOS *et al.*, 2007). No entanto, conforme observado por Mendonça (2005), considerando o alto número de espécies raras, outra justificativa possível consiste na amostragem ter sido realizada somente com um artefato de pesca e com frequência reduzida (mensalmente), influenciando os resultados.

Os meses de Verão e Outono apresentaram as maiores médias de temperatura do ar neste estudo, ao passo que o Inverno apresentou as menores, segundo dados disponibilizados pelo CIRAM/EPAGRI (Anexo 2). As maiores abundâncias totais encontradas foram durante as estações mais quentes do ano, enquanto opostamente, as menores foram nas mais frias, em concordância com o padrão encontrado por diferentes autores (e.g. CUNHA, 1981; FÉLIX, 2006; GIANNINI, PAIVA FILHO, 1995; MODDE; ROSS, 1981; VASCONCELLOS *et al.*, 2007). Tais ciclos provavelmente justificam-se pelos padrões de recrutamento, atividade reprodutiva e circulação costeira dos indivíduos (FÉLIX *et al.*, 2007; PICHLER, 2005; SPACH *et al.*, 2004), sendo exemplificado pelo

grande número de juvenis de *M. curema*, *T. carolinus* e *T. falcatus* capturados durante os meses de Verão. O padrão de maior abundância nas estações mais quentes do período amostral (Verão e Outono) apresentado aqui também foi encontrado em diferentes estudos (e.g. CUNHA, 1981; GIANNINI; PAIVA FILHO, 1995; MATSURA; NAKATANI, 1979; MODDE; ROSS, 1981).

Somente a estação de Verão apresentou valor de abundância numerosamente discrepante das outras estações, podendo indicar que a influência da sazonalidade na abundância da ictiofauna é mais pronunciada em praias que apresentam variações de temperaturas superiores a 20°C por ano (CLARK *et al.*, 1996), as quais não ocorrem na área de estudo. Adicionalmente, Vasconcellos (2008) aponta que em regiões temperadas, há tendência de ocorrência de maiores abundâncias durante o Verão em comparação com a Primavera, uma vez que nas mesmas, as condições apresentadas no Verão são favoráveis à colonização dos recrutas, possuindo menor estresse de temperatura e maior metabolismo. Este apontamento vai de encontro com os resultados, considerando que as espécies mais frequentes encontradas no presente estudo ou recrutam durante os meses de Verão (*M. curema*) (OLIVEIRA, 2010), ou são encontradas em maiores abundâncias durante esta estação, reproduzindo-se por épocas prolongadas antes da mesma (*A. brasiliensis*, *M. littoralis*, *T. falcatus*) (CRABTREE; HOOD; SNODGRASS, 2002; DEL FAVERO, 2011; PESSANHA; ARAUJO, 2001), ou se reproduzem neste período (*T. carolinus*) (CRABTREE; HOOD; SNODGRASS, 2002). Gomes, Cunha e Zalmon (2003) também apontam maiores registros de abundância e riqueza nos meses de Verão devido à combinação da presença de peixes marinhos, estuarinos e estuarino-dependentes. No entanto, o fenômeno da ressurgência, o qual consiste na subida de águas mais frias para regiões próximas à superfície, ocorre durante o Verão na costa do Rio de Janeiro (LODI; HETZEL, 1998). Este processo enriquece as águas costeiras, trazendo nutrientes e fontes de alimento como fitoplâncton para a superfície, atraindo muitos outros organismos, como peixes. Dessa maneira, os resultados de Gomes, Cunha e Zalmon (2003) podem ter sido potencializados pela ocorrência deste fenômeno, enquanto não houve influência deste no presente estudo.

Os valores coletados de temperatura superficial da água e salinidade não apresentaram influência significativa na composição e abundância da ictiofauna durante o ano amostral, diferindo dos resultados encontrados por demais autores (FÉLIX, 2006; LIMA; VIEIRA, 2009). Isto pode ser devido à amostragem destes parâmetros

ter sido feita somente nos dias de coleta, tornando possível a perda do registro completo das variações sazonais de salinidade e temperatura superficial da água.

A Análise de Similaridade (ANOSIM) somente demonstrou diferença estrutural na composição da assembleia dos peixes entre as estações de Verão e Inverno, as quais apresentaram maiores amplitudes de temperatura média do ar entre si (Anexo 2), como visto em outros trabalhos (e.g. GIANNINI; PAIVA FILHO, 1995; VASCONCELLOS *et. al.*, 2007; VASCONCELLOS, 2008). Os resultados de abundância e do índice de riqueza demonstraram que o Verão apresentou maior riqueza e abundância quando comparado com o Inverno, fato justificado pelo grande número de juvenis capturados durante o Verão e pelo grande número de espécies encontradas nesta estação. O Inverno também apresentou o menor valor de Equitabilidade de Pielou, demonstrando uma composição de espécies em abundâncias desproporcionais, diferente das outras estações, fundamentando os resultados da ANOSIM e da Similaridade de Percentagens (SIMPER), a qual apresentou maior valor de dissimilaridade entre as estações de Verão e Inverno. Isto pode estar relacionado com a migração dos indivíduos para as áreas adjacentes durante este período, e com o pequeno número de espécies encontradas nesta estação, as quais obtiveram abundâncias diversas.

Os padrões encontrados pela ANOSIM e SIMPER, podem ser visualizados no MDS (Figura 13). Nesta figura observamos uma maior segregação entre os grupos amostrais do Verão e Inverno, devido aos padrões de recrutamento e combinação de espécies marinhas, estuarinas e estuarinas-dependentes encontradas no Verão. A grande sobreposição dos conjuntos amostrais pode ser fundamentada pelo baixo número de espécies componentes da ictiofauna da zona de arrebentação, com poucas apresentando alto grau de dominância, fato contribuinte para a baixa similaridade dentro das estações e alta dissimilaridade entre as mesmas.

A composição da comunidade íctica da zona de arrebentação da praia da Barra da Lagoa mostrou-se em concordância com dados já levantados sobre a assembleia de peixes do ecossistema da Lagoa da Conceição (BORGO *et al.*, 2015; RIBEIRO *et al.*, 1999). Como observado nestes estudos, há uma alta dominância de espécies da família Mugilidae e grande número de espécies da família Carangidae, assim como uma maior presença de indivíduos juvenis, poucas espécies residentes, sendo a maioria visitante. As mesmas espécies com importância comercial encontradas pelas autoras foram coletadas no

presente estudo, sendo estas as tainhas (*M. liza*), os paratis(*M. curema*), a enchova (*P. saltator*), o xaréu(*C. latus*)e as sardinhas-cascudas (*H. clupeola*). Foram encontradas também espécies de importância comercial especialmente para a população local, como o pampo (*T. carolinus*), a sernambiguara (*T. falcatus*) e as majubas (*A. lyolepis*, *A. tricolor*). O fato de encontrarmos estas espécies tanto na zona de arrebentação quanto no ambiente lagunar da Lagoa da Conceição evidencia a importância destas áreas como fonte de alimento, refúgio e recrutamento destes indivíduos (BORGO *et al.*, 2015).Não obstante, as espécies que não são alvo de interesse comercial também mostram-se altamente dependentes destas áreas estuarinas, marinhas e lagunares, seja para recrutamento, proteção ou para fonte de alimento. Estes exemplares ainda servem de alimento para peixes que apresentam interesse econômico (ROBERTSON; DUKE, 1990) e, assim como as outras, exportam matéria e sedimentos orgânicos do sistema lagunar para regiões adjacentes (LEBRETON *et al.*, 2011).

No presente estudo também foi encontrada uma larva de tarpão (*Megalops atlanticus*), espécie classificada como vulnerável na lista de espécies ameaçadas da IUCN (2016), fato evidenciado pelo volume global desembarcado desta espécie ter apresentado um declínio de 84,5% entre 1965 e 2007, especialmente no Brasil (IUCN, 2016). Esta captura evidencia a relevância deste ambiente e suas áreas adjacentes para a conservação de espécies ameaçadas, sendo sua proteção de extrema importância.

Espacialmente, a composição estrutural da ictiofauna da zona de arrebentação não apresentou diferenças significativas, o que pode ser visualizado através do MDS (Figura 13) pela distribuição aleatória dos conjuntos amostrais de cada ponto. Isto pode ser justificado pela proximidade dos dois pontos amostrais, os quais foram determinados com uma distância de aproximadamente 250 m entre um e outro, diferente do visto em outros trabalhos(*e.g.* CLARK, 1997; FÉLIX, 2006; OLIVEIRA, 2011; VASCONCELLOS *et al.*, 2007). Porém, o pontoabrigado apresentou maiores valores de abundância, biomassa e riqueza de espécies em comparação com o ponto exposto, tendo o grau de exposição às ondas agido como fator determinante da estrutura da comunidade. Segundo Gibson (1994), a ação das ondas e consequente turbulência são colocadas como fatores que acarretam uma maior dificuldade na obtenção do alimento disponível, devido à necessidade constante do ajuste da posição corporal e da redução do campo de visão na água turva, justificando uma menor abundância e riqueza de espécies em ambientes de maior grau de exposição às ondas. Como foi

constatada transparência total da água nos dois pontos amostrais em todas as coletas, imaginaria-se que a turbidez não seja fator de alta influência na abundância e riqueza da ictiofauna de zonas de arrebentação. No entanto, as medições foram feitas sempre em baixas profundidades (até 1 m) e somente nos dias de coleta, influenciando no resultado obtido. O menor valor do índice de riqueza de Margalef para o ponto exposto também é fundamentado pela possibilidade de haver maior dificuldade de adaptação das espécies em ambientes com maior exposição às ondas, uma vez que estes apresentam vantagens como proteção contra predadores (DEL FAVERO, 2011; VASCONCELLOS *et al.*, 2007). O formato do corpo das espécies de Carangídeos encontradas, o qual garante às mesmas uma grande capacidade natatória, pode estar relacionado com a alta abundância destes indivíduos encontrada no ponto exposto. Demais espécies encontradas no estudo (e.g. *H. clupeola*, *M. curema*, *M. littoralis*, *M. liza*) não possuem um formato de corpo que garante tal capacidade natatória, tendo, dessa maneira, sido encontradas principalmente no ponto de menor grau de exposição às ondas.

A sardinha cascuda (*Harengula clupeola*) esteve entre as cinco espécies mais frequentes e teve um padrão sazonal de crescimento corporal, o qual apresentou valores significativamente menores de tamanho e biomassa durante os meses de Outono em comparação com a Primavera, quando foram encontrados indivíduos com maiores valores de comprimento e biomassa. Esta espécie é colocada como *r* – estrategista (VAZ DOS SANTOS; SILIPRANDI; ROSSI-WONGTCHOWSKI, 2010), o que vai de encontro com a captura de juvenis durante todo o ano, e indica que houve um pico de reprodução desta pouco antes ou durante o Outono. Vasconcellos *et al.* (2007) e Paiva Filho e Giannini (1995) também encontraram *H. clupeola* em grande abundância no seu estudo, indicando que esta espécie utiliza praias arenosas como área de criação, e ressaltando que a mesma não apresenta variações de abundância espaciais e sazonais. No presente estudo também não houveram grandes discrepâncias de abundância desta espécie, quando capturada. No entanto, do número total de indivíduos coletados, apenas 1 era decorrente da zona exposta, apresentando uma possível preferência desta espécie por zonas abrigadas, fato corroborado pelo estudo de Paiva Filho e Giannini (1995).

As espécies pertencentes à família Mugilidae apresentaram uma alta abundância e frequência de ocorrência, sendo o grupo amostral composto majoritariamente por indivíduos juvenis de pequeno tamanho

corporal. Assim, o estudo atual e de outros autores (e.g. BORGO *et al.*, 2015; DE LEDO *et al.*, 1999; RIBEIRO *et al.*, 1999) corroboram com o apontamento de Matsuura e Nakatani (1979), o qual indica que os indivíduos desta família com menores tamanhos corporais se encontram nas orlas das praias ou em canais de lagoas. Isto se deve pois estas áreas apresentam uma maior disponibilidade de alimento e maiores médias de temperatura, fatores que influenciam positivamente a taxa de crescimento dos juvenis (HERBST; HANAZAKI, 2014). Adicionalmente, diferentes autores apontam que estas zonas são local de recrutamento destas espécies (DEL FAVERO, 2011; HERBS; HANAZAKI, 2014; OLIVEIRA, 2010).

Paiva Filho e Toscano (1987) apontaram que juvenis de Mugilidae são mais frequentes durante as estações de Primavera e Verão, com início de ocorrência durante o Inverno, coincidindo com o período de reprodução de algumas espécies desta família, como *M. curema* e *M. liza* (DEL FAVERO, 2011; HERBST; HANAZAKI, 2014; OLIVEIRA, 2010). Os resultados do presente estudo mostraram maior abundância de *M. curema* durante o Verão, e de *M. liza* durante o Inverno, esta última conforme os resultados de Del Favero (2011) e De Ledo *et al.* (1999). Isto ocorreu devido às diferenças nos períodos de reprodução e recrutamento de ambas as espécies, tendo *M. curema* apresentado um longo período reprodutivo, com dois picos de atividade reprodutiva durante os meses de estação chuvosa no Nordeste (abril a julho) recrutando durante os meses de Verão (OLIVEIRA, 2010), enquanto diferentes estudos (e.g. DEL FAVERO, 2011; HERBST; HANAZAKI, 2014) indicam que *M. liza* apresenta um padrão de desova parcial, com início em Maio e recrutamento durante os meses de Inverno. Esta grande ocorrência de indivíduos juvenis tanto na zona de arrebenção da praia da Barra da Lagoa quanto no sistema lagunar da Lagoa da Conceição pode evidenciar os trajetos migratórios realizados entre estas áreas por estas espécies (DE LEDO, 1999), assim como a importância da zona de arrebenção como criadouro natural das mesmas, igualmente à Lagoa da Conceição (DE LEDO, 1999; DE LEDO *et al.*, 1999). Adicionalmente, ter locais de desova e de criação e recrutamento próximos é altamente relevante para a sobrevivência das pós-larvas, assim como para o posterior desenvolvimento destas espécies de mugilídeos (BLABER, 1987 *apud* DE LEDO *et al.*, 1999).

Por fim, a família Carangidae, composta neste estudo pelas espécies *C. latus*, *T. carolinus* e *T. falcatus*, apresentaram um padrão de sazonalidade semelhante ao encontrado por Matsuura e Nakatani (1979) e Vasconcellos *et al.* (2007), apresentando baixa ocorrência/abundância

de *C. latus*, enquanto *T. carolinus* foi a espécie mais abundante entre as três, conforme Vasconcellos *et al.* (2007). Os picos de abundância desta espécie foram nas estações de Primavera e especialmente Verão, exatamente como observado por Matsuura e Nakatani (1979). *T. falcatus*, por sua vez, apresentou valor máximo de abundância durante o Verão, fato constatado também por Matsuura e Nakatani (1979). A presença abundante de indivíduos da família Carangidae é devida ao fato da zona de arrebentação ser adequada ao desenvolvimento dos seus primeiros estágios de vida (CUNHA, 1987 *apud* GIANNINI; PAIVA FILHO, 1995). *T. carolinus*, apresentou maiores valores de abundância no ponto exposto, fato fundamentado pela espécie ser típica de zonas expostas (MODDE; ROSS, 1983 *apud* VASCONCELLOS *et al.*, 2007).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A composição da assembleia de peixes encontrada mostrou-se caracteristicamente condizente com os atributos da ictiofauna de zonas de arrebentação e com o levantamento de espécies presentes no ecossistema da Lagoa da Conceição realizado anteriormente (RIBEIRO *et al.*, 1999). Assim, esta apresentou indivíduos majoritariamente juvenis, poucas espécies residentes e alta dominância de determinadas espécies, como as pertencentes às famílias Mugilidae e Carangidae. A presença de espécies ameaçadas de extinção neste ambiente demonstra sua importância para a preservação das mesmas, assim como para área de recrutamento, criação e proteção contra predadores.

As espécies dominantes e com maior abundância encontradas na área de estudo possuem padrões diferenciados de ocupação sazonal e espacial do ambiente. Estes são influenciados pelos seus ciclos reprodutivos e migratórios e pela adequação da área às necessidades dos indivíduos jovens, assim como pelas preferências particulares de cada espécie. Tal fato demonstra quão complexo é o ecossistema da zona de arrebentação, uma vez que ambos os pontos amostrais, mesmo com pequena distância entre si, apresentaram cada qual sua importância para espécies presentes nesta área, assim como as diferentes estações.

Por fim, conclui-se que a área de estudo e os ambientes adjacentes à esta apresentam grande importância para sobrevivência e reprodução de espécies ameaçadas e de espécies com grande interesse comercial, assim como para os demais indivíduos ali presentes. Dessa maneira, torna-se imprescindível a preservação destas áreas, tanto quanto a realização de mais pesquisas, com o propósito de possibilitar o embasamento de medidas de manejo e monitoramento do ecossistema da Lagoa da Conceição e ecossistemas adjacentes.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Ciro Colodetti Vilar; **Estrutura, dinâmica espacial e sazonal da ictiofauna de áreas entremarés da Baía da Babitonga, Santa Catarina.** 2009.82 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Curso de Pós Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- BARLETTA, Mário; CORRÊA, Marco Fábio Maia; **Guia para identificação de peixes da costa do Brasil.** Curitiba, UFPR, 131p., 1992.
- BORGO, Dafne. **Ictiofauna de uma laguna costeira aberta no Atlântico Oeste Subtropical (Sul do Brasil).** 2014. 73 f. Dissertação (Pós-graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos) – Setor de Ciências da Terra, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná.
- BORGO, Dafne *et al.*; Os padrões de distribuição dos peixes de uma laguna costeira aberta no Atlântico oeste subtropical são influenciados pelas variações espaciais e sazonais? **Biotemas**, v. 28, n.3., p. 93-105, 2015.
- CALLIARI, Lauro Júlio *et al.*; Morfodinâmica praial: uma breve revisão. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 51 (único), p. 63 - 78, 2003.
- CARTER, Roger W. G. **Coastal environments: an introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastline.** 8 ed. Estados Unidos: Elsevier, 620 f., 2002.
- CLARK, B.M.; BENNET, B. A.; LAMBERTH, S. J.; Temporal variations in surf zone fish assemblages from False Bay, South Africa. **Marine Ecology Progress Series**, v. 131, p. 35 – 47, 1996.
- CLARK, B. M.; Variation in surf-zone fish community structure across a wave-exposure gradient. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 44, n. 6, p. 659-674, 1997.

CRABTREE, Roy E.; HOOD, Peter B.; SNODGRASS, Derke; Age, growth, and reproduction of permit (*Trachinotus falcatus*) in Florida waters. **Fishery Bulletin**, v. 100, p. 26 – 34, 2002.

CUNHA, Luiz Paulo Rodrigues. **Variação sazonal da distribuição, abundância e diversidade dos peixes na zona de arrebentação da praia do Cassino, RS, Brasil**. Rio de Janeiro, 1981. 144 f. Dissertação (Mestrado), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

DE LEDO, Bianca Sierra. Conceição Lagoon: a critical habitat for migrant fishes species. 1999. In: DE LEDO, Bianca Sierra; SORIANO-SIERRA, Eduardo. **O Ecossistema da Lagoa da Conceição**. NEMAR/CCB/UFSC, SDM/FEPEMA, Florianópolis, Brasil, p. 335-342.

DE LEDO, Bianca Sierra *et al.* Padrões de ocorrência espacial e temporal de peixes Mugilídeos jovens na Lagoa da Conceição, ilha de Santa Catarina, Brasil. 1999. In: DE LEDO, Bianca Sierra; SORIANO-SIERRA, Eduardo. **O Ecossistema da Lagoa da Conceição**. NEMAR/CCB/UFSC, SDM/FEPEMA, Florianópolis, Brasil, p. 319-334.

DEL FAVERO, Jana Menegassi. **Iciotfauna de ambientes praias da barra sul do sistema costeiro Cananéia-Iguape**. 2011. 174 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Setor de Oceanografia Biológica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FATMA. **Balneabilidade do Litoral Catarinense**. Relatório nº16, de 06 de março de 2015. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/laboratorio/relatorio_balneabilidade2.php?ficha=999>. Acesso em: janeiro 2015.

FÉLIX, Fabiana César. **Comunidade de peixes na zona de arrebentação de praias com diferente morfodinamismo**. 2006. 114 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

FÉLIX, Fabiana Cézar *et al.*; Utilization patterns of surf zone inhabiting fish from beaches in Southern Brazil. **Pan – American Journal of Aquatic Sciences**, v. 1, n. 2, p. 27 – 39, 2007.

FIGUEIREDO, José Lima; MENEZES, Naércio; **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 110p. 1978.

FIGUEIREDO, José Lima; MENEZES, Naércio; **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 90p. 1980.

FISHBASE; Disponível em: <<http://www.fishbase.org/>>. Acesso em: abril, 2015/janeiro, 2016.

FISCHER, Luciano Gomes; PEREIRA, Luiz Eduardo Dias; VIEIRA, João Paes; **Peixes Estuarinos e Costeiros**. 2 ed. Rio Grande: Editora Luciano Gomes Fischer, 2011.

GARCÍA, Anabelle Araya; **Diagnóstico ambiental da Lagoa da Conceição e do Canal da Barra através de indicadores físico-químicos dos sedimentos de fundo e dos indicadores sócio-ambientais**. 1999. 332 f. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GIANINNI, Roberto; PAIVA FILHO, Alfredo Martins; Análise comparativa da ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas do Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 141 – 152, 1995.

GIBSON, R. N.; Impact of habitat quality and quantity on the recruitment of juvenile fishes. **Netherlands Journal of Sea Research**, v. 32, n. 2, p. 191 – 206, 1994.

GODEFROID, Rodrigo Santiago *et al.*; Efeito da lua e da maré na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 47 – 55, 2003.

GOMES, Marcelo Paes; CUNHA, Miguel Siano; ZALMON, Ilana Rosental.; Spatial and temporal variations of diurnal ichthyofauna on surf-zone of São Francisco do Itabapoana Beaches, Rio de Janeiro State, Brazil. **Brazilian archives of Biology and Technology**, v. 46, n. 4, p. 653 – 664, 2003.

GOODMAN, L. A.; Simultaneous confidence intervals for contrasts among multinomial populations. **Annals of Mathematical Statistics**, v. 35, p. 716–725, 1964.

GOODMAN, L. A.; On simultaneous confidence intervals for multinomial proportions. **Techometrics**, v. 7, p. 247–254, 1965.

GOYA, Samara Cazzoli.; TESSLER, Moysés Gonzalez; Variações morfológicas espaço-temporais entre as praias de Cibratel e Itanhaém-Suarão, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 48, n. 2, p. 151 – 166, 2000.

HACKRADT, Carlos Werner; **A fauna de peixes em praias estuarinas, Paraná, Brasil**. 2006. 98 f. Dissertação (Pós-graduação em Ecologia e Conservação), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

HERBST, Daniel Firme; HANAZAKI, Natalia; Local ecological knowledge of fishers about the life cycle and temporal patterns in the migration of mullet (*Mugil liza*) in Southern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 12, n. 4, p. 879-890, 2014.

HORN FILHO, Norberto Olmiro; Granulometria das praias arenosas da Ilha de Santa Catarina, SC. **Gravel**, Porto Alegre, v. 4, p. 1 – 21, 2006.

HOSTIM-SILVA, Maurício; **Abundância, distribuição e reprodução de *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes, Atherinidae) na Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**. 1994. 147 f. Dissertação (Pós-graduação em Ciências Biológicas – Zoologia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

IBGE; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mão na Roda**. 2015. Disponível em: <<http://teen.ibge.gov.br/mao-na-roda/posicao-e-extensao>>. Acesso em: fevereiro de 2015.

IPCC; Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2007: Synthesis Report**. Disponível em: https://www.scribd.com/fullscreen/7102350?access_key=key-s0dpacp0k59euli17fg. Acesso em: julho de 2015.

IUCN, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources; *Megalops atlanticus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/191823/0>>. Acesso em: junho de 2016.

LEAL, Paulo César; HORN FILHO, Norberto Olmiro; A Evolução Urbana na Barra da Lagoa, ilha de Santa Catarina, nos últimos 40 anos e suas consequências sobre o ambiente praial. **Gravel**, Porto Alegre, n. 2, p. 86 – 92, 2004.

LEBRETON, Benoit *et al.*; Trophic ecology of mullets during their spring migration in a European saltmarsh: A stable isotope study. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 91, p. 502-510, 2011.

LIMA, Mauro Sérgio Pinheiro; VIEIRA, João Paes; Variação espaço-temporal da ictiofauna da zona de arrebentação da Praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil. **Zoologia**, v. 26, n. 3, p. 499 – 510, 2009.

LODI, Liliane; HETZEL, Bia. *Orcinus orca* (Cetacea: Delphinidae) em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro. **Revista Bioikos**, PUC – São Paulo, v. 12, n. 1, p. 46-54, 1998.

MATSUURA, Yasunobu; NAKATANI, Keshiyu; Ocorrência de larvas e jovens de peixes na Ilha Anchieta (SP), com algumas anotações sobre a morfologia da Castanha, *Umbrina coroides* Cuvier, 1830. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 165-183, 1979.

MCLACHLAN, Anton; BROWN, Alec; Surf-zone fauna. In: _____. **The Ecology of Sandy Shores**. Estados Unidos: Elsevier, 2006, cap. 10, p. 197 – 214.

MENDONÇA, Fernando P.; MAGNUSSOM, William E.; ZUANON, Jansen.; Relationships between habitat characteristics and fish assemblages in small streams of Central Amazonia. **Copeia**, n.4, p. 751-764, 2005.

MENEZES, Naércio; FIGUEIREDO, José Lima; **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 1985. 90p.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Panorama da Conservação dos Ecossistemas Costeiros e Marinhos do Brasil**. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/205/_publicacao/205_publicacao03_022011100749.pdf>. Acesso em: maio de 2016.

MODDE; Timothy; ROSS, Stephen T.; Seasonality of fishes occupying a surf zone habitat in the Northern Gulf of Mexico. **Fishery Bulletin**, v. 78, n. 4, p. 911 – 922, 1981.

MONTEIRO-NETO, Cassiano; CUNHA, Luis Paulo Rodrigues; MUSICK, John A.; Community structure of surf-zone fishes at Cassino Beach, Rio Grande do Sul, Brasil. **Journal of Coastal Research**, v. 35, p. 492 – 501, 2003.

MOREY, Sean. *Megalops atlanticus*. Florida Museum of Natural History. Disponível em: <https://www.flmn.h.ufl.edu/fish/discover/species-profiles/megalops-atlanticus>>. Acesso em: janeiro de 2016.

MULER, Mariela; **Avaliação da vulnerabilidade de praias da Ilha de Santa Catarina a perigos costeiros através da aplicação de um índice multicritério**. 2012. 213 f. Dissertação (Pós-graduação em Geografia), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

OLIVEIRA, Mônica Rocha de; **Biologia reprodutiva da Tainha, *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Osteichthyes: Mugilidae) nas águas costeiras do Rio Grande do Norte**. 2010. 65 f. Dissertação

(Pós-graduação em Ciências Biológicas), Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

OLIVEIRA, Ronnie Enderson Mariano Carvalho Cunha; **Composição, estrutura e efeito do grau de exposição às ondas sobre a comunidade de peixes do estuário do rio Mamanguape, Paraíba – Brasil.** 2011. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.

OTEGUI, Mariana Beatriz Paz; **Dinâmica de crescimento de *Euzonus furciferus* (Polychaeta, Opheliidae) na praia da Barra da Lagoa, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.** 2010. 43 f. Dissertação (Pós-graduação em Ecologia), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PAIVA FILHO, Alfredo Martins; TOSCANO, Ana Paula; Estudo comparativo e variação sazonal da ictiofauna na zona entremarés do mar Casado-Guarujá e mar Pequeno-São Vicente, SP. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 153 – 165, 1987.

PEREIRA, Mário Luiz Martins; **Estudo da dinâmica das águas do Canal da Barra da Lagoa – Florianópolis, SC.** 2004. 148 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Linha de Pesquisa de Oceanografia Costeira e Geologia Marinha, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PESSANHA, André Luiz Machado *et al.*; Variações temporais e espaciais na comunidade de peixes jovens da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 1, p. 251 – 261, 2000.

PESSANHA, André Luiz Machado; ARAUJO, Francisco Gerson; Recrutamento do peixe-rei, *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinopsidae), na margem continental da Baía da Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 4, p. 1265 – 1274, 2001.

PICHLER, Helen Audrey; **A ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná.** 2005. 82 f. Dissertação (Pós-graduação em

Ciências Biológicas – Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná.

RIBEIRO, Gisela Costa; CLEZAR, Leandro; SILVA, Maurício Hostim. Comunidade ictíica, sua variação espacial e sazonal na Lagoa da Conceição e Área Costeira, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. **O Ecossistema da Lagoa da Conceição**. Série Fepema, v. 4, p. 261-273, 1999.

ROBERTSON, Alistar I.; DUKE, Norman C.; Recruitment, growth and residence time of fishes in a tropical Australian mangrove system. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 30, p. 723-743, 1990.

SHANNON, Claude E.; WEAVER, Warren.; **The Mathematical Theory of Communication**. Urbana, University of Illinois Press, 117 p, 1949.

SOETH, Marcelo; **Dinâmica da assembléia de peixes no infralitoral raso do sul do Brasil**. 2013. 186 f. Dissertação (Pós-graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos), Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná.

SPACH, Henry L. *et al.*; Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 52, n. 1, p. 47-58, 2004.

TEIXEIRA, Rogério L.; ALMEIDA, Gladstone I.; Composição da ictiofauna de três praias arenosas de Maceió, AL – Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, n. 2, p. 21 – 38, 1998.

UNIVALI. Programa de Estatística Pesqueira Industrial de Santa Catarina. **Boletim Estatístico da Pesca Industrial de Santa Catarina – Ano 2012**, Itajaí, 2013.

VASCONCELLOS, Ruan Managna *et al.*; Efeito do grau de exposição às ondas sobre a comunidade de peixes juvenis em praias arenosas do Município do Rio de Janeiro, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 1, p. 93-100, 2007.

VASCONCELLOS, Ruan Managna; **Variações espaciais e temporais (sazonais, diurnais e por horário) nas assembléias de peixes em duas praias arenosas com diferentes graus de exposição às ondas do município do Rio de Janeiro, Brasil.** 2008.106 f.Dissertação (Mestre em Ciências) – Programa de Pós Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica/RJ.

VAZ DOS SANTOS, A. M.; SILIPRANDI, C. C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; Aspectos biológicos de cinco espécies da ictiofauna associada a pesca exploratória de sardinha-verdadeira no sudeste-sul do Brasil (22°S e 29°S), ECOSAR 2008-2009. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, III, 2010, Rio Grande. **III Congresso Brasileiro de Oceanografia**, p. 02969 – 02971.

WADE, Richard A. The biology of the Tarpon, *Megalops atlanticus*, and the Ox-Eye, *Megalops cyprinoides*, with emphasis on larval development. **Bulletin of Marine Science of the Gulf and Caribbean**, v. 12, n. 4, p. 545 – 622, 1962.

ANEXO 1

Autorização do SISBIO (Nº 48235-1) para as atividades do projeto. Folha 1



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 48235-1	Data da Emissão: 17/03/2015 10:34	Data para Revalidação*: 15/04/2016
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular	
Nome: RENATO HAJENIUS ACHE DE FREITAS	CPF: 269.534.058-30
Título do Projeto: Levantamento da ictiofauna em zona de arrebentação, na Praia da Barra da Lagoa, em Florianópolis, Santa Catarina	
Nome da Instituição: UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA	CNPJ: 83.899.526/0001-82

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coletas	03/2015	04/2016
2	Análises	04/2015	07/2016
3	Redação de TCC	06/2015	07/2016
4	Entrega de Relatório	07/2016	08/2016

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exclui o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou de proprietário, arrendatário, possessor ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Maiara Albuquerque Hayata	Aluna e executora	359.496.368-30	425848693 SSP-SP	Brasileira
2	Gisela Costa Ribeiro	Pesquisadora e curadora	440.686.509-20	962.763 SSI-SC-SC	Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1		SC	Praia da Barra da Lagoa, em Florianópolis, Santa Catarina	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
---	-----------	--------

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 91221457



Página 1/3

Folha 2



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 48235-1	Data da Emissão: 17/03/2015 10:34	Data para Revalidação*: 15/04/2016
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: RENATO HAJENIUS ACHE DE FREITAS	CPF: 269.534.058-30
Título do Projeto: Levantamento da ictiofauna em zona de arrebentação, na Praia da Barra da Lagoa, em Florianópolis, Santa Catarina	
Nome da Instituição: UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA	CNPJ: 83.899.526/0001-82

1	Captura de animais silvestres in situ	Elasmobranchii, Actinopterygii
2	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Actinopterygii, Elasmobranchii
3	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Elasmobranchii ("QIde: 15), Actinopterygii ("QIde: 500)

* Quantidade de indivíduos por espécie, por localidade ou unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Peixes)	Fragmento de tecido/órgão
2	Método de captura/coleta (Peixes)	Puça, Outros métodos de captura/coleta, Rede de arrasto de praia: cerco de praia (tração manual), Coleta manual, Tarrafa

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA	colecção

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 91221457



Página 2/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 48235-1	Data da Emissão: 17/03/2015 10:34	Data para Revalidação*: 15/04/2016
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: RENATO HAJENIUS ACHE DE FREITAS	CPF: 269.534.058-30
Título do Projeto: Levantamento da ictiofauna em zona de arrecobotânica, na Praia da Barra da Lagoa, em Florianópolis, Santa Catarina	
Nome da Instituição : UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA	CNPJ: 83.899.526/0001-82

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº 03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Taxon*	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data

* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 91221457



ANEXO 2

Valores de temperatura média do ar (°C) e precipitação (mm) durante os meses de coleta, disponibilizadas pela CIRAM/EPAGRI, com indicação para as estações de Primavera (roxo), Verão (laranja), Outono (verde) e Inverno (azul).

